

**EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE* TIPE 7E
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh :

**M. NURSANDI YULIANTO
NPM : 1411090200**

Jurusan : Pendidikan Fisika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2018 M**

**EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE* TIPE 7E
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS**

(Skripsi)

**Diajukan Untuk Melengkapin Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Fisika**

Oleh :

**M. NURSANDI YULIANTO
NPM : 1411090200**

Jurusan : Pendidikan Fisika

Dosen Pembimbing 1 : Nur Asiah, M.Ag

Dosen Pembimbing 2 : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si.



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H/2018 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap Pemahaman Konsep dan keterampilan proses sains peserta didik. Untuk melihat pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik peneliti menggunakan tes dan observasi. Pada bagian tes peserta didik diberikan tes pilihan ganda sedangkan observasi dinilai pada saat praktikum. Penelitian ini untuk melihat efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains pada materi fluida statis kelas XI IPA SMAN 9 Bandar Lampung Tahun ajaran 2017/2018.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian quasi eksperimen. Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Sampel penelitian yaitu dengan cara memilih kelas yang ada terdapat pada kelas XI IPA yang memiliki hasil belajar yang masih rendah. Kemudian peneliti memberikan perlakuan terhadap kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan diterapkan model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* dalam belajar, dan kelas X IPA 1 sebagai kelas kontrol diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* sesuai dengan kebiasaan pendidik. Untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan uji-t dengan rumus Polled Varians. Hasil analisis pemahaman konsep menunjukkan $t_{hitung} = 4,838$ sedangkan $t_{tabel} = 2,002$ dan keterampilan proses sains menunjukkan $t_{hitung} = 2,074$ sedangkan $t_{tabel} = 2,002$ dengan taraf signifikan 0,05% sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. H_1 diterima. Model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* lebih efektif terhadap pemahaman konsep peserta didik, keefektifan dapat dilihat dengan uji effect size. Hasil dari uji *Effect size* yaitu 1,53 sehingga termasuk dalam kategori tinggi ($d = 1,53 > 0,8$).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik.

Kata Kunci : *Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E, Pemahaman Konsep, Keterampilan Proses Sains*

MOTTO

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلُوكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمْ الْأَنْهَارَ

Artinya : “Allah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air hujan dari langit, kemudian Dia mengeluarkan dengan air hujan itu berbagai-buahan untuk rizqinya dan Dia telah menundukkan bahtera bagimu supaya bahtera itu berjalan di laut dengan kehendak-Nya dan Dia telah menundukkan (pula) bagimu sungai-sungai.” (*Q.S. Ibrahim : 32*)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbill'alamin, puji syukur peneliti haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, serta karunia-Nya. Dengan ketulusan hati peneliti persembahkan karya ilmiah sederhana ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Siswandi dan Ibu Umi Zulaifah, pahlawan dalam hidupku yang tanpa lelah untuk membesarkanku dan merawatku, tanpa keluh kesah selalu membimbingku kejalan-Nya, dengan semangat memberikan nasihat-nasihat motivasi dalam hidupku, selalu mendo'akan anak-anaknya serta mencurahkan kasih sayang yang sangat tulus tanpa ada duanya yang tidak mungkin bisa untuk membalas semua jasa-jasanya.
2. Adik-adikku Dika Dwi Surya Agustiyang senantiasa memberi motivasi dan M. Satria Mukhlisin, terimakasih untuk kalian yang telah mendo'akan, memberi dukungan dan berbagi pengalaman kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan pendidikan di UIN Raden Intan Lampung.
3. Almaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, tempatku tercinta dalam menempuh studi dan menimba ilmu pengetahuan.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti dilahirkan di Palas, Lampung Selatan pada tanggal 22 April 1997 dari pasangan ayahanda Siswandi dan Ibunda UmiZulaifah, yang merupakan anak pertamadaritigasaudara.

Pendidikan peneliti dimulai dari sekolah tingkat dasar MIS Siduk Kalimantan Barat, SDN 20 Ketapang Kalimantan Barat, danSDN 01 Rejomulyo Lampung yang diselesaikan pada tahun 2008. Melanjutkan sekolah tingkat menengah pertama di MTsN 01 Palas yang diselesaikan pada tahun 2011. Melanjutkan sekolah tingkat menengah atas di SMAN 01Palas yang diselesaikan pada tahun 2014. Peneliti aktif dalam kegiatan Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) sebagai Wakil Ketua pada tahun 2011/2012 dan 2012-2013, peneliti juga aktif dalam ekstrakurikuler paskibra tahun 2011-2014, ekstrakurikuler ROHIS sebagai anggota, Dan ekstrakurikuler PRAMUKA 2011-2014.

Peneliti diterima di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Prodi Pendidikan Fisika pada tahun 2014. Peneliti aktif dalam organisasi dan kegiatan yaitu UKMF Ikatan Bina Rohani Mahasiswa (IBROH) sebagai Ketua Bidang Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat (PPM) tahun 2015/2016, UKM BAPINDA (Bidang Pembinaan Dakwah) sebagai Sekretaris Divisi Dana Ekonomi Organisasi (DEO) 2016/2017, Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) sebagai Wakil Ketua Umum tahun 2016-2017. Peneliti melaksanakan Kuliah

Kerja Nyata (KKN) di desa Sidomekar Kecamatan KatibungKabupaten
Lampung Selatan selama 40 hari. Peneliti melaksanakan Praktik Pengalaman
Lapangan (PPL) di SMAN 9 Bandar Lampung selama 1 bulan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya maka peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengembangan Alat Peraga Berupa Alarm Gempa Bumi Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Kelas XII Materi Listrik Dinamis. Sholawat serta salam semoga selalu senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, sahabat serta umatnya yang setia pada titah dan cintanya.

Penyusunan skripsi bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu (S1) jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Atas bantuan dari semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Fisika
3. Sri Latifah, M.Sc selaku sekretaris program studi Pendidikan Fisika.
4. NurAsiah, M.Ag. selaku pembimbing I danHappy Komikesari, S.PdM.Pd. selaku pembimbing II, terimakasih atas bimbingan, kesabaran dan pengorbanan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan terkhusus Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menuntut ilmu.
6. Sahabat-sahabatku Akhmad Apriyadi, Maulana Alfisyahri, Abdi Novianto, Zulkarnain, Rihad Maulana, Agung Padilah, Ahmad Nurkholis, Odie Ilham Pratama, Nur Rifai Harun, Nurhadi Cahyono, yang telah memberikanku banyak pembelajaran dan pengalaman.
7. Presidium HIMAFI 2016/2017 Akhmad Apriyadi, Mila, Elsy Triyana, Riyo Arie Pratama, Maulana Alfisyahri, Rihad Maulana, Abdi Novianto, Indah Suryowati, Nur Endah Susilowati, Retno Dwi Anggraini Dan Nenzi Maulia Saputri yang telah memberikan pengalaman berharga dalam kerja keras tim dalam tujuan membangun prodi Pendidikan Fisika.
8. Keluarga Besar UKM BAPINDA terkhusus sahabat perjuangan dakwah Debi, Damsi, Sungkar, fatin, Afini, Rivan, Abdi, Wiwid, Arif yang tanpa lelah selalu menemani dalam setiap langkah menuju perbaikan diri.
9. Keluarga bidang KIM 2015 kak Ajo, kak Ali, Mbak Nurul, mbak Ade, mbak Ayu, Damsi, Rohim, Rida, Tsabitah, dan Vita yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta saling menasehati dalam kebaikan.

10. Keluarga bidang PPM 2016 Yasin, Esa, Furqon, Sugito, mbak Arina, mbak laely, Adila, Aulia, Hafidzah, Agustiana Dan Widitya yang telah menemani perjuangan dalam menuju rangka berlomba-lomba dalam kebaikan.
11. Semua pihak yang tak mungkin disebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas semuanya.
12. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, tempatku tercinta dalam menempuh studi dan menimba ilmu pengetahuan.

Peneliti berharap semoga Allah SWT membalas amal dan kebaikan atas semua bantuan dan partisipasi semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun peneliti menyadari keterbatasan kemampuan yang ada pada diri peneliti. Untuk itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan. Akhirnya semoga skripsi ini berguna bagi diri peneliti khususnya dan pembaca pada umumnya. Aamiin

Bandar Lampung, 2018

M. NursandiYulianto
NPM.1411090200

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	i
HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Kontekstual	12
1. Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> Tipe 7E.....	12
2. Pemahaman Konsep.....	17
3. Keterampilan Proses Sains (KPS).....	20
4. Hubungan Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> Tipe 7E dengan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains (KPS)	24
5. Materi Fluida Statis	26
B. Hasil Penelitian Yang Relevan	32
C. Kerangka Teoritik	34
D. Hipotesis Penelitian	36

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	38
1. Tempat Penelitian	38
2. Waktu Penelitian	38
B. Metode Penelitian	38
C. Populasi dan Sampel	40
1. Populasi	40
2. Sampel	40
D. Rancangan Perlakuan	41
1. Variabel Penelitian	41
2. Hubungan antara Variabel Bebas (X) dan Variabel Terikat (Y)	42
E. Teknik Pengumpulan Data	42
1. Tes	42
2. Observasi	43
3. Dokumentasi	43
F. Teknik Analisis Data	43
1. Instrumen Penelitian	43
2. Uji Coba Instrumen	44
3. Uji Hipotesis	58
4. Uji Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle tipe 7E	59
5. Teknis Analisis Data Keterampilan Proses Sains	61
G. Hipotesis Statistika	62

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	63
1. Deskripsi Data Pemahaman Konsep	64
2. Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains	66
B. Pengujian Prasyarat Analisis	69
1. Uji Normalitas	69
2. Uji Homogenitas	70
3. Uji Hipotesis	71
4. Uji Effect Size	72
C. Pembahasan Hasil Penelitian	73

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	84
B. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aspek Penilaian dan Indikator KPS	22
Tabel 2.2 Hubungan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E dengan Pemahaman Konsep	25
Tabel 2.3 Hubungan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E dengan KPS....	25
Tabel 3.1 Interpretasi Korelasi r_{xy}	45
Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Butir Soal	46
Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	48
Tabel 3.4 Tingkat Kesukaran	49
Tabel 3.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	50
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Beda	52
Tabel 3.7 Hasil Uji Daya Beda	53
Tabel 3.8 Uji Pengecoh	55
Tabel 3.9 Kriteria <i>Effect Size</i>	60
Tabel 3.10 Kriteria Interpretasi Skor	61
Tabel 4.1 Hasil Nilai <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	64
Tabel 4.2 Hasil Nilai <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	65
Tabel 4.3 Data Hasil N-Gain	65
Tabel 4.4 Data Hasil Persentase Keterampilan Proses Sains	66
Tabel 4.5 Persentase KPS Kelas Kontrol	67
Tabel 4.6 Persentase KPS Kelas Eksperimen	67
Tabel 4.7 Uji Normalitas <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	69
Tabel 4.8 Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains	70
Tabel 4.9 Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	70
Tabel 4.10 Hasil Uji-T Pemahaman Konsep	71
Tabel 4.11 Hasil Uji-T Keterampilan Proses Sains	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	35
Gambar 4.1 Data PerolehanSkor N-Gain	66
Gambar 4.2 Data HasilPersentaseKeterampilan Proses Sains	68
Gambar 4.3 PraktikumPesertaDidik	77
Gambar 4.4 LembarKerjaPesertaDidik.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan mengalami banyak perkembangan begitu pesat khususnya dalam bidang teknologi. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kualitas pendidikan di berbagai negara. Namun bertolak belakang dengan perkembangan pendidikan yang terjadi di beberapa negara khususnya Indonesia yang mengalami ketertinggalan dalam kualitas pendidikan. Pendidikan yang berkualitas baik akan membentuk juga sumber daya manusia dengan kualitas baik. Dengan memiliki sumber daya yang handal dan kompeten diharapkan dapat memanfaatkan sumber daya alam yang memang melimpah di Indonesia, sehingga tidak diperlukan lagi bantuan asing dalam mengolah kekayaan Indonesia¹. Berdasarkan hasil *The Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2015 dengan skor 403 dan skor rata-rata keseluruhan Negara yaitu 500, hasil ini terkategori rendah dengan perolehan skor Indonesia yang masih terbilang jauh dari rata-rata di negara lainnya. Bahkan di tahun 2012 Indonesia menduduki ranking 64

¹Nurul Yudha P, Imam Sujadi, and Henny Ekana Chrisnawati, 'Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Kelas VII C SMP Negeri 16 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 1.3 (2017), h.23.

dari 65 negara yang berpartisipasi². Data tersebut menunjukkan bahwa Indonesia sangat membutuhkan kualitas pendidik yang baik sehingga lahirnya generasi baru yang lebih baik dan menjadi penerus bangsa yang dapat berkontribusi untuk kemajuan bangsa.

Hal ini sesuai dengan fungsi dan tujuan pendidikan nasional dalam Undang-Undang SISDIKNAS Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional bab II pasal 3 yaitu pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis dan bertanggung jawab.³

Allah SWT berfirman dalam Q.S Al Mujadilah ayat 11 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُزُوا فَانْشُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya :

²Sri Rosepda and Betty M Turnip, 'Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Dan Pemahaman Konsep Awal Terhadap Hasil Belajar Fisika SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.2 (2015), h. 30.

³Undang-Undang SISDIKNAS Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional BAB II Pasal 3

“Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”⁴

Dari ayat di atas dijelaskan bahwa Allah SWT. Memberikan pengajaran kepada kita bahwa keimananlah yang mendorong mereka berlapang dada dan menaati perintah. Ilmulah yang membina jiwa, lalu dia bermurah hati dan taat. Kemudian iman dan ilmu mengantarkan seseorang kepada derajat yang tinggi di sisi Allah. Demikianlah Al-Qur'an menangani pembinaan dan pendidikan jiwa agar toleran, pemurah dan patuh melalui gaya bahasa yang menyentuh dan mengiming-iming⁵. Pendidikan bertujuan agar manusia memiliki ilmu yang memberikan kebaikan pada dirinya sehingga menjadi manusia yang baik dari segi intelektual, emosional dan spiritual.

Dalam ayat Al-Qur'an dan undang-undang diatas sudah jelas bahwa pendidikan adalah suatu hal terpenting guna melahirkan manusia yang cerdas dalam berpikir dan berperilaku sehingga dapat menuju masa depan yang baik. Jika kita membicarakan tentang pendidikan tentunya tidak terlepas dengan adanya suatu kegiatan belajar dan mengajar. Belajar mengajar dapat digolongkan kedalam kegiatan yang berhasil, apabila tidak hanya berpusat pada pendidik. Peserta didik dituntut untuk berperan aktif pada proses belajar mengajar agar dapat memahami

⁴ Departemen Agama RI, *Al Quran dan Terjemahan*, (Bandung, 2010)

⁵ Sayyid Quthb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an*, Jilid 11 , Jakarta: Gema Insani, 2004, h. 194

pelajaran dengan baik dalam segi konsep dan teori serta praktek. Mengingat sangat pentingnya aspek memahami dalam sebuah proses belajarmengajar, maka guru sebagai seorang pendidik memiliki kewajiban untuk mengondisikan proses pembelajaran agar peserta didik mampu mengembangkan tingkat kecerdasan peserta didik. Belajar adalah suatu proses dengan kemungkinan seseorang membentuk dan mendapat kompetensi, keterampilan dan sikap baru yang menjadikan perubahan mental pada individu peserta didik dengan mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotor⁶. Pembelajaran dengan menghadapkan peserta didik pada fenomena atau persoalan nyata akan memberikandorongan terhadap peserta didik untuk melakukan aktivitas menganalisis (*analyze*), mensintesis (*synthesize*), dan mengevaluasi (*evaluate*) di mana aktivitas ini memberikankematangan konsep yang peserta didik temukan⁷.

Fisika merupakan bidang studi pada tingkat pendidikan menengah memiliki reputasi yang buruk yakni sukar untuk dipahami serta sebagian besar peserta didik tidak meminati mata pelajaran ini⁸. Berdasarkan pra penelitian yang telah peneliti lakukan dengan menggunakan angket dan wawancara pendidik di SMA N 9 Bandar Lampung pada kelas XIIPA 1 dan XIIPA 2 yang berjumlah 60 responden, maka diperoleh hasil angket 72 % peserta didik kurang

⁶P, Sujadi and Chrisnawati, *op.cit.*, h. 23

⁷Komang Susilawati, Putu Budi Adnyana, and Ida Bagus Jelantik Swasta, 'Pengaruh Model Siklus Belajar 7E Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Sikap Ilmiah Siswa', *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4 (2014), h.2-3.

⁸Nur Arifah, I Made Padri, and Selly Feranie, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Konsistensi Ilmiah Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor', in *Prosiding Simposium Nasional Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)* (Bandung, 2015), h. 457.

termotivasi dalam pembelajaran fisika, 63 % kurang menyukai fisika karena terdapat banyak rumus.⁹

Hasil dari wawancara pendidik diketahui bahwa pemahaman konsep dan keterampilan proses sains masih dalam taraf cukup dengan data rata-rata hasil belajar 75, dan pendidik belum memahami penerapan model pembelajaran.¹⁰ Data yang diperoleh memberikan peneliti bantuan dalam mengetahui bahwa perlu adanya model pembelajaran yang mengajak peserta didik berkontribusi aktif saat pembelajaran dan mengajak siswa memahami konsep fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memotivasi peserta didik dalam pembelajaran fisika, proses pembelajaran berjalan menarik, meningkatnya pemahaman konsep dan KPS dan mengubah persepsi siswa terhadap kesulitan dengan banyaknya rumus fisika.

Pendidikan adalah suatu bidang dengan titik fokus kegiatan pada pemberian dan penerimaan ilmu melalui proses pembelajaran¹¹. Proses Pembelajaran ataupun pemberian materi, pendidik menggunakan beberapa teknik atau cara, metode, dan model pembelajaran¹². Jika model yang diterapkan tidak sesuai maka pembelajaran tidak efektif. Karena salah satu cara dalam membantu peserta didik

⁹Hasil Pra Penelitian Angket Peserta Didik

¹⁰Hasil Pra Penelitian Wawancara Pendidik

¹¹Chairull Anwar, *Buku Telengkap Teori-Teori Tentang Pendidikan Kelas Hingga Kontemporer*, (Yogyakarta : Ircsod, 2017), h.13

¹²Nur Arifah, I Made Padri and Selly Feranie, *Op.cit.*

meningkatkan kualitas agar mudah dan lebih efektif guna mendapatkan pengetahuan dan keterampilan ialah memakai model pembelajaran¹³.

Pencapaian tingkat keberhasilan proses belajar mengajar memerlukan dorongan dari pendidik, peserta didik dan madrasah atau sekolah. Salah satu perihal penting yang seharusnya dimiliki oleh peserta didik, terkhusus pada pelajaran IPA (fisika) ialah pemahaman konsep dan KPS (Keterampilan Proses Sains). Kemampuan dalam memahami suatu konsep merupakan aspek sangat penting pada suatu pembelajaran¹⁴. Pemahaman konsep (*Conceptual Understanding*) merupakan pondasi penting untuk menemukan solusi atas persoalan fisika serta persoalan kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep mempunyai dua kata dasar yakni pemahaman serta konsep. Pemahaman konsep merupakan satu dari sekian kemahiran dengan harapan tercapai dalam pembelajaran yaitu dengan memperlihatkan pemahaman konsep yang dipelajari, mendeskripsikan korelasi antara konsep dan aplikasi konsep secara akurat, luwes, efektif, dan efisien dalam *problem solving* (pemecahan masalah)¹⁵. Pemahaman konsep adalah aspek mendasar dalam mempelajari fisika, dengan pemahaman konsep yang mumpuni maka peserta didik akan dapat

¹³M A Tyas, Mulyono, and Sugiman, 'Keefektifan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4.3 (2015), h.259.

¹⁴Amma Hasanah and Istiqomah, 'Penerapan Ajaran Tamansiswa Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa', in *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 2017, h. 503.

¹⁵Umami Arifah and Abdul Aziz Saefudin, 'Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Discovery', *UNION : Jurnal Pendidikan Matematik*, 5.3 (2017), h.266.

menyelesaikan permasalahan-permasalahan rumit yang ada dalam pembelajaran fisika.

Terkait dengan pemahaman konsep, hal lain yang juga penting dalam pembelajaran fisika yaitu Keterampilan Proses Sains (KPS). Keterampilan hidup seperti kemampuan mengamati, berpikir, bekerja, bersikap ilmiah dan berkomunikasi merupakan bagian dari KPS. Keterampilan proses sains ialah setiap keterampilan terstruktur (berupa kognitif ataupun psikomotor) yang kemudian digunakan guna menemukan sebuah konsep, prinsip ataupun teori dalam mengembangkan konsep yang ada sebelumnya, atau digunakan dalam upaya penyanggahan dengan temuan baru¹⁶.

KPS merupakan kemampuan peserta didik dalam mengimplementasikan suatu model ilmiah untuk menemukan, memahami dan mengembangkan ilmu pengetahuan. KPS begitu penting bagi perkembangan peserta didik untuk bekal dalam mengembangkan sains sehingga peserta didik mendapatkan pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang sudah dimiliki secara maksimal. KPS adalah akar dalam membentuk landasan berpikir logis. Maka dari itu, KPS harus dimiliki peserta didik. Dalam rangka meningkatkan keefektifan belajar agar mencapai ketuntasan belajar dengan diawali pemahaman konsep dan KPS, diperlukan suatu metode atau model pembelajaran yang tepat. Salah satu

¹⁶Johari Marjan, I B Putu Arnyana, and I G A Nyoman Setiawan, 'Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu ' Allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat', *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Ganesha*, 4.1 (2014), h.3.

model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E*.

Model *Learning Cycle Tipe 7E* adalah model pembelajaran pengembangan dari *Learning Cycle Tipe 3E* dan *5E*. model *learning cycle 7E* memiliki tahap Engage berkembang menjadi fase Elicit dan Engage, fase Evaluate dan Elaborate mengalami perkembangan menjadi tahap Elaborate, Evaluate, dan Extend. Model pembelajaran ini juga berpusat pada peserta didik sehingga terlibat aktif mencari dan menemukan konsep sendiri¹⁷. Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* adalah strategi tepat untuk diaplikasikan dalam pembelajaran sains khususnya fisika di sekolah jenjang menengah karena bisa diterapkan dengan luwes dan mencukupi kebutuhan nyata peserta didik dan pendidik. Dilihat dari sudut pandang pendidik, pengaplikasian model berikut memperluas pengetahuan dan peningkatan aspek kreatifitas pendidik dalam mempersiapkan suatu kegiatan pembelajaran. Bagi peserta didik, model pembelajaran ini memberikan pembelajaran menarik dan meningkatkan motivasi belajar, mengembangkan aspek sikap ilmiah, serta pembelajaran terasa lebih bermakna. Dengan demikian, model ini lebih berfokus pada konteks keaktifan dan kreatifitas peserta didik dalam proses belajar. Berdasarkan observasi tersebut, peneliti merasa perlu adanya penelitian untuk mengetahui efektivitas model *Learning Cycle tipe 7E* terhadap

¹⁷M A Tyas, Mulyono, and Sugiman, 'Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X', *Unnes Journal of Mathematics Education* 4.3 (2015), h. 260.

pemahaman konsep peserta keterampilan proses sains dengan objek penelitian yakni peserta didik tingkat SMA. Model pembelajaran *learning cycle Tipe 7E* memiliki tahapan yang begitu terorganisir sehingga pemahaman siswa terkonstruksi dengan baik¹⁸, sehingga meningkatkan keterampilan proses sains (*science process skills*) peserta didik.

Berdasarkan ulasan di atas, peneliti tergugah untuk melakukan penelitian berjudul “Efektifitas Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Fluida Statis”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penguraian pada latar belakang tentang penelitian, teridentifikasi beberapa permasalahan, yakni:

1. Pendidik belum memahami model yang diterapkan
2. Peserta didik belum terlibat aktif dan kurang termotivasi dalam sebuah proses pembelajaran
3. Pemahaman konsep dan KPS peserta didik kelas pada XI IPA 1 dan X IPA 2 di SMAN 9 Bandar Lampung masih dalam taraf cukup

C. Pembatasan Masalah

¹⁸Ibid.

Berdasarkan deskripsi latar belakang permasalahan tersebut, maka dari itu peneliti memberikan batasan masalah penelitian dengan spesifik yakni :

1. Model pada penelitian ini menggunakan model *Learning Cycle* Tipe 7E.
2. Variabel yang akan diteliti yaitu pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik.
3. Sampel penelitian yakni sebagai kelas kontrol ialah X IPA 1 dan kelas eksperimen ialah X IPA 2.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah Efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E terhadap pemahaman konsep peserta didik atau siswa pada materi Fluida Statis?
2. Bagaimanakah Efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E terhadap *science process skills* (keterampilan proses sains) peserta didik pada materi Fluida Statis?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E terhadap pemahaman konsep peserta didik.
2. Mengetahui efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E terhadap pemahaman konsep peserta didik

F. Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini bisa memberikan dampak positif bagi semua pihak terutama :

a. Manfaat Teoritis

Penelitian dilakukan dengan harapan bisa mendukung dan menambahkan penguatan teori pembelajaran bidang studi fisika yang berhubungan dengan model *Learning Cycle* tipe 7E serta efektivitasnya terhadap pemahaman konsep (conceptual understanding) dan keterampilan proses sains.

b. Manfaat Praktis

- 1) Untuk sekolah yaitu sebagai sumbangan gagasan dan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas sebuah pembelajaran.
- 2) Bagi guru (pendidik) pengampu pelajaran fisika, untuk pertimbangan dalam menentukan model pembelajaran yang efektif dan sesuai terhadap materi pembelajaran.
- 3) Untuk peneliti, yaitu mendapatkan wawasan dan pengalaman di bidang *research* (penelitian).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Kontekstual

1. Model Pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E

a. Definisi Model Pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E

Learning Cycle (siklusbelajar) merupakan model pembelajaran sainsberbasiskonstuktivistik. ¹Model pembelajaran 7E merupakan pengembangan dari model pembelajaran 3E dan 5E. Fase yang dikembangkan yaitu pada fase *Engage* menjadi 2 tahapan yaitu *Elicit* dan *Engage*, sedangkan pada tahapan *Elaborate* dan *Evaluate* menjadi 3 tahapan yaitu *Elaborate*, *Evaluate*, dan *Extend*.²

*7E Learning cycle model is a learning model based on the theory of constructivism and developedby Karplus in the 1960s. Constructivist theory has the view that knowledge is constructed by the self by the student in his mind. Such knowledge is built by a person as a form of adaptation to the experience he gained from the environment.*³

¹Yuni Pantiwati, 'Pengembangan Modul Evaluasi Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran 7E Berbasis Kreativitas', in *Proceeding Biology Education Conference* (Solo, 2016)., h. 462.

²Noly Shofiyah, 'Remediasi Miskonsepsi Konsep Gerak Dan Gaya Melalui Penerapan Model Pembelajaran 7E (Learning Cycle) Pada Mahasiswa Calon Pendidik IPA Universitas Muhammadiyah Sidoarjo', *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 12.2 (2016), 128–35.

³F Firdaus, N Priatna, and S Suhendra, 'An Implementation of 7E Learning Cycle Model to Improve Student Self-Esteem', in *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 2017 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012084>>., h. 1.

Model pembelajaran *Learning Cycle* tipe 7E dikembangkan oleh Eisenkraft, terdiri atas tujuh fase yang terorganisir dengan baik, yaitu *Elicit, Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate dan Extend*.⁴ Model *Learning Cycle* 7E merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivisme, yang kegiatan pembelajarannya diorientasikan pada kegiatan siswa.⁵

Pada pembelajaran *Learning Cycle* 7E, siswa diarahkan untuk aktif, mengalami sendiri, merefleksi tentang temuan yang ia peroleh, menginterpretasi temuannya terhadap skemata awal yang telah ia miliki, dan memprediksikan temuan- temuannya itu ke dalam situasi yang baru.⁶

Model *Learning Cycle* 7-E merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivis yang memperhatikan prakonsepsi siswa sebagai latar belakang untuk mempelajari informasi- informasi baru. Teori konstruktivis memandang siswa secara terus-menerus, memeriksa informasi-informasi baru yang berlawanan dengan aturan-aturan lama dan memperbaiki aturan-aturan lama tersebut jika tidak sesuai lagi.⁷ Melalui pembelajaran konstruktivisme siswa belajar secara aktif dan dapat

⁴Zulfani Aziz, Ani Rusilowati and M. Sukisno, 'Penggunaan Model Pembelajaran L^Earning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Usaha Dan Energi', *Unnes Physics Education Journal*, 2.3 (2013), h. 32.

⁵Yeti Sumiyati, Atep Sujana and Dadan Djuanda, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Proses Daur Air', *Jurnal Pena Ilmiah*, 1.1 (2016), h. 43.

⁶Sumiyati, Sujana, and Djuanda., *Ibid*.

⁷Widya Wulandari and Harun Nasrudin, 'Implementation Of 7-E Learning Cycle Model To Reduce Student's Misconceptions Of Sub-Microscopic Level On Salt Hydrolysis In SMAN 1 Tarik Sidoarjo', *Unesa Journal of Chemical Education*, 2.2 (2013), h. 122.

mengaitkan informasi yang barudenganskema yangtelah dimiliki sebelumnya.⁸

Harapan dalam sebuah pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle* 7E adalah siswa mampu menyelesaikan masalah secara ilmiah berdasarkan konsep yang telah diperoleh dan dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.⁹

Model pembelajaran *Learning Cycle* tipe 7E merupakan model yang berbasis konstruktivisme sehingga peserta didik merasakan sendiri proses dalam memahami suatu materi dan dapat menghubungkan dengan persoalan-persoalan yang di hadapi baik berupa soal dan lain-lain.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E

Adapun langkah – langkah model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E adalah sebagai berikut :

1. Elicit

Memberikan pengetahuan awal siswa terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memberikan pertanyaan - pertanyaan yang

⁸Nurhaningtyas Agustin, Wahono Widodo and Ahmad Qosyim, 'Implementasi Model Pembelajaran 7E Dalam IPA Terpadu Tema Energi Biomassa Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP', *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*, 2.1 (2014), h. 69.

⁹Nia Erlina, Budi Jatmiko and Raharjo, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah', *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 5.2 (2016), h. 1034.

merangsang pengetahuan awal.¹⁰ Pada fase ini akan terlihat motivasi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dengan tertib.

2. *Engage*

Pendidik mengundang pengetahuan siswa dengan mempertunjukkan kegiatan yang menarik sehingga siswa memiliki rasa ingin tahu dan tertarik untuk mempelajari materi secara lebih lanjut.¹¹

3. *Explore*

Fase ini diberi kesempatan untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan-kegiatan seperti praktikum, menganalisis artikel, mengamati fenomena alam dan mendiskusikan, kegiatan lainnya.¹²

4. *Ekxplain*

Pada fase ini, siswa diperkenalkan dengan, hukum dan teori selama menjelaskan fase siklus belajar., kemudian siswa merangkum hasil temuannya.¹³

¹⁰Nurul Yudha P, Imam Sujadi and Henny Ekana Chrisnawati, 'Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Kelas VII C SMP Negeri 16 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 1.3 (2017), h. 25.

¹¹Yeti Sumiyati, Atep Sujana and Dadan Djuanda, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Proses Daur Air', *Jurnal Pena Ilmiah*, 1.1 (2016), h. 44.

¹²Yuni Pantiwati, 'Pengembangan Modul Evaluasi Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran 7E Berbasis Kreativitas', in *Proceeding Biology Education Conference* (Solo, 2016), h. 462.

¹³Pantiwati, *Ibid.*

5. *Elaborate*

Pendidik akan membimbing siswa untuk menerapkan simbol-simbol tersebut. Pada tahap ini siswa diharapkan dapat mengerjakan latihan soal yang diberikan.¹⁴

6. *Evaluate*

Pada tahap ini digunakan penilaian formatif dari tahap elicit dan menilai: misalnya, desain penyelidikan, interpretasi data, atau tindak lanjut pada pertanyaan, mencari pertumbuhan.¹⁵

7. *Extend*

Pada kegiatan ini, pendidik memberikan penguatan konsep dengan memberikan contoh aplikasi dan keterkaitan konsep dengan konsep lain di dalam kehidupan sehari-hari.¹⁶

c. Kelebihan Model Pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E*

Adapun kelebihan model pembelajaran ini adalah :

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa karena siswa dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran.
2. Memunculkan keberanian siswa dalam berpendapat.

¹⁴P, Sujadi, and Chrisnawati., *Op.Cit.*, h. 26

¹⁵Laelasari, Toto Subroto and Nurul Ikhsan K., 'Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Dalam Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa', *Jurnal Euclid*, 1.2 (2015), h. 86.

¹⁶Sumiyati, Sujana, and Djuanda., *Op.Cit.*, h. 44

3. Membantu mengembangkan sikap ilmiah siswa dan pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa.¹⁷
4. Siswa dapat membangun pengetahuan di dalam benaknya sendiri dan menggunakan segenap pengetahuan yang didapat untuk menyelesaikan masalah.¹⁸
5. Menciptakan suasana pembelajaran yang inovatif, konstruktif, dan menyenangkan bagi siswa agar siswa termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam mengikuti proses kegiatan pembelajaran.¹⁹

2. Pemahaman Konsep

a. Definisi Dan Indikator Pemahaman Konsep

Salah satu tujuan pendidikan adalah memfasilitasi mahasiswa mencapai pemahaman yang dapat diungkapkan secara lisan, berupa angka, dan kerangka berpikir yang positif.²⁰ Pembelajaran fisika tidak hanya ditekankan pada pengetahuan fakta-fakta, penghafalan rumus tetapi perlu

¹⁷Viki Nurbaiti Muswahida, Subiki, and Bambang Supriadi, 'Penerapan Model Learning Cycle 7e Berbantu Alat Peraga Tiga Dimensi (3d) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas X Sma', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.3 (2015)., h. 220

¹⁸Nia Erlina, Budi Jatmiko, and Raharjo, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Learning Cycle 7e Untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah', *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 5.2 (2016)., h. 1034

¹⁹Sumiyati, Sujana, and Djuanda., h.44

²⁰Fathiah Alatas, 'Hubungan Pemahaman Konsep Dengan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran Treffinger Pada Mata Kuliah Fisika Dasar', *EDUSAINS*, 6.1 (2014)., h.

dilengkapi dengan pemahaman konsep yang mendasar.²¹ Pemahaman merupakan hasil belajar mengajar yang mempunyai indikator dan setiap individu dapat menjelaskan atau mendefinisikan suatu bagian informasi dengan kata-kata sendiri.²²

Pemahaman adalah suatu proses yang terdiri dari kemampuan untuk menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu, mampu memberikan gambaran, contoh, dan penjelasan yang lebih luas dan memadai serta mampu memberikan uraian dan penjelasan yang lebih kreatif, sedangkan konsep merupakan sesuatu yang tergambar dalam pikiran, suatu pemikiran, gagasan, atau suatu pengertian.²³

Pemahaman konsep merupakan dasar dan tahapan penting dalam rangkaian pembelajaran fisika. Di mana siswa untuk belajar fisika berhubungan langsung dengan pemahaman mengenai konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika.²⁴ Memahami konsep merupakan kemampuan peserta didik dalam melakukan prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien dan tepat.²⁵

²¹Antomi Saregar, Anis Marlina, and Idham Kholid, 'Efektivitas Model Pembelajaran Arias Ditinjau Dari Sikap Ilmiah: Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Fluida Statis', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 06.2 (2017) <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.2181>>., h. 255

²²Alatas., *Op.Cit.*, h. 88 - 89

²³Siti Mawaddah and Ratih Maryanti, 'Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning)', *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.1 (2016)., h. 77

²⁴Haris Rosdianto, Eka Murdani, and Hendra, 'Implementasi Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hukum Newton', *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Negeri Medan*, 6.1 (2017)., h. 56

²⁵Dhian Arista Istikomah and Padrul Jana, 'Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Saintifik Dalam Perkuliahan Aljabar Matrik', in *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 2017., h.929

Pemahaman konsep adalah suatu pemahaman ditentukan oleh tingkat keterkaitan suatu gagasan, prosedur atau fakta matematika yang dipahami secara menyeluruh yang dapat digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek.²⁶ Pemahaman konsep merupakan landasan berpikir yang sangat penting dalam membantu memecahkan permasalahan terkait dan menjabarkan serta menjelaskan dengan gaya bahasa sendiri.

Adapun indikator pemahaman konsep yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyatakan ulang sebuah konsep,
2. Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya,
3. Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep,
6. Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu,
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.²⁷

²⁶Ummi Arifah and Abdul Aziz Saefudin, 'Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Discovery', *UNION : Jurnal Pendidikan Matematik*, 5.3 (2017)., h. 266

²⁷Mawaddah and Maryanti., h. 78

3. Keterampilan Proses Sains (KPS)

a. Definisi Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah. Dengan menguasai keterampilan proses sains maka mahasiswa calon pendidik diharapkan dapat menggunakan proses ilmiah dalam proses penemuan suatu konsep, dan pada akhirnya konsep-konsep yang rumit dan abstrak akan lebih mudah dipahami melalui penjelasan yang konkret.²⁸

Memahami konsep merupakan kemampuan peserta didik dalam melakukan prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien dan tepat.²⁹

Pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan intelektual, sosial dan fisik siswa dengan melakukan kegiatan belajar secara langsung dalam menemukan fakta dan konsep. Pendekatan keterampilan proses dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Siswa menjadi aktif dalam menggunakan pikirannya untuk menemukan berbagai konsep atau prinsip dari suatu materi yang dipelajari.³⁰

Kecakapan hidup seperti kemampuan mengamati, berpikir, bekerja, bersikap ilmiah dan berkomunikasi merupakan bagian dari Keterampilan

²⁸Nurassaniah, Eka Trisianawati and Ira Nofita Sari, 'Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Pendidik Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017)., h. 2

²⁹Istikomah and Jana., *Op. Cit.*, h. 929

³⁰Wayan Suana. "Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ipa Dengan Pendekatan Keterampilan Proses", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5.1 (2016)., h. 15

Proses Sains (KPS).³¹ Keterampilan proses sains yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang dan melaksanakan percobaan, menginterpretasikan data, mengkomunikasikan hasil percobaan.³²

Maka dari beberapa penjelasan terkait keterampilan proses sains diatas, peneliti menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami suatu teori dan konsep sehingga sebuah teori dan konsep yang rumit menjadi lebih mudah dipahami.

b. Jenis Keterampilan Proses Sains

Secara Rinci, keterampilan proses IPA dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi.

- 1) Keterampilan proses dasar terdiri atas mengamati, menggolongkan/mengklasifikasi, mengukur, mengkomunikasikan, menginterpretasi data, memprediksi, menggunakan alat, melakukan percobaan, dan menyimpulkan.
- 2) Keterampilan proses IPA terintegrasi meliputi merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antarvariabel,

³¹Happy Komikesari, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Achievement Division', *Jurnal Tadris*, 1.1 (2016), h.2

³²Siti Khanafiyah Hesti Rizqi Rinanti, Achmad Sopyan, 'Proses Pembelajaran Model Pair Checks Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP', *Unnes Physics Education*, 5.2 (2016).h 2

mengendalikan variable, mendefinisikan variable secara operasional, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, merumuskan hipotesis, merancang penelitian, dan melakukan penyelidikan/percobaan.³³

c. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator keterampilan proses disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut³⁴

Tabel 2.1Aspek Penilaian dan Indikator KPS

Keterampilan Proses	Indikator
Mengamati atau Observasi	Menggunakan Indera
	Menggunakan Fakta yang Relevan
Klasifikasi	Mencari perbedaan dan persamaan
	Mengkontraskan cirri-ciri
	Membandingkan
	Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan
	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
	Mencatat setiap pengamatan secara terpisah

³³Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Ilmu Pengetahuan Alam.kelas VII Buku Pendidik Edisi Revisi* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014), h.7-8

³⁴Ayani Kartimi, Ria Yulia Gloria, ‘Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pengajaran Biologi Untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII DI SMPN 1 Talun’, *JURNAL SCIENTIAE EDUCATIA*, 2.April (2013). h.

	Mencatat hasil pengamatan
Menafsirkan atau intepretasi	Menghubungkan hasil pengamatan
	Menemukan pola atau keteraturan dari suatu seri pengamatan
	Menyimpulkan
	Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada
Meramalkan atau Prediksi	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
Mengajukan Pertanyaan	Bertanya untuk meminta penjelasan
	Menyatakan hubungan antara dua variable atau memperkirakan penyebab sesuatu terjadi
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian
	Menentukan alat dan bahan
Merencanakan Percobaan	Menentukan variable bebas & variable kontrol
	Menentukan apa yang diamati, diukur, ditulis
	Menentukan cara dan langkah kerja
	Menentukan cara mengolah data
Menggunakan Alat dan Bahan	Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan
	Menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki
Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru

	Membaca grafik, table, atau diagram dan menjelaskan hasil percobaan
Berkomunikasi	Menyusun dan menyampaikan laporan sistematis dan jelas
	Mengubah bentuk penyajian dan memberikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik, table atau diagram

4. Hubungan Model Pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E dengan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Pemahaman konsep adalah landasanberpikir yang sangat penting dalam membantu memecahkan permasalahan terkait dan menjabarkan serta menjelaskan dengan gaya bahasa sendiri.

Keterampilans proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami suatu teori dan konsep sehingga sebuah teori dan konsep yang rumit menjadi lebih mudah dipahami. Untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik dapat digunakan model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E yang menuntut siswa aktif dalam proses memahami sebuah materi pembelajaran.

Adapun hubungan antara model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E dengan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains serta hubungan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep adalah :

**Tabel 2.2 Hubungan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E
dengan Pemahaman Konsep**

No.	Tahapan <i>Learning Cycle</i> Tipe 7E	Indikator Pemahaman Konsep
1.	<i>Explore</i>	Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya,
2.	<i>Explain</i>	Menyatakan ulang sebuah konsep
3.	<i>Elaborate</i>	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, mengaplikasikan konsep pada pemecahan masalah
4.	<i>Extend</i>	Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep

**Tabel 2.3 Hubungan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E
dengan KPS**

No.	Tahapan <i>Learning Cycle</i> Tipe 7E	Indikator Keterampilan Proses Sains
1.	<i>Explore</i>	Meramalkan atau prediksi,

		Mengamati, Klasifikasi, interpretasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan.
2.	<i>Explain</i>	Berkomunikasi
3.	<i>Extend dan Elaborate</i>	Menerapkan konsep

5. Materi Fluida Statis

a. Tekanan Fluida

1. Massa Jenis

Kadang-kadang dikatakan bahwa besi “lebih berat” dari kayu. Hal ini belum tentu benar karena satu batang kayu yang besar lebih berat dari sebuah paku besi. Yang seharusnya kita katakan adalah besi lebih rapat dari kayu.

Massa jenis (*density*), ρ , sebuah benda di definisikan sebagai massa persatuan volume :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ : massa jenis (kg/m^3)

m : massa (kg)

V : volume (m^3)

Dimana m adalah massa benda dan V merupakan volume. Massa jenis merupakan sifat khas dari suatu zat murni.³⁵

2. Tekanan Fluida

Bila sebuah benda tercelup dalam fluida seperti air, fluida akan mengadakan sebuah gaya yang tegak lurus permukaan benda di setiap titik pada permukaan. Jika benda cukup kecil sehingga kita dapat mengabaikan tiap perbedaan kedalaman fluida, gaya persatuan luas yang diadakan oleh fluida sama di setiap titik pada permukaan benda.

Gaya persatuan luas dinamakan tekanan fluida P :

$$P = \frac{F}{A}$$

P : Tekanan (N/m^2)

F : Gaya (N)

A : Luas Penampang (m^2)

Satuan SI untuk tekanan adalah newton per meter persegi (N/m^2), yang dinamakan pascal (Pa) :³⁶

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

3. Tekanan Hidrostatik

Tekanan zat cair dalam keadaan diam disebut tekanan hidrostatik.

Tekanan hidrostatik ini disebabkan oleh berat benda cair. Jika air

³⁵Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta :Erlangga, 2001), h. 325.

³⁶Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, (Jakarta: Erlangga, 1991), h. 389.

berada dalam keadaan diam maka besarnya tekanan hidrostatik di dasar bejana dapat diturunkan sebagai berikut.

Tekanan hidrostatik (P_h) disebabkan oleh berat benda cair sehingga tekanan hidrostatik di dasar bejana adalah $P_h = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$, karena massa (m) = ρV dan $V = Ah$, maka $P_h = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$, sehingga persamaan tekanan hidrostatik di dasar bejana adalah :

$$P_h = \rho g h$$

Dengan :

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

h = kedalaman di dalam zat cair diukur dari permukaan (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)³⁷

4. Tekanan Atmosfer

Atmosfer merupakan lapisan bumi yang menyelimuti bumi. Makin ke bawah maka makin berat lapisan udara yang ada di atasnya. Oleh karena itu, makin rendah suatu tempat makin tinggi tekanan atmosfernya. Tekanan pada kedalaman tertentu juga dipengaruhi tekanan atmosfer yang menekan permukaan atas lapisan zat cair, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui tekanan total pada kedalaman tertentu dalam zat cair yang dirumuskan sebagai berikut.

³⁷Sunardi, Paramitha Retno P, dan Andreas B. Darmawan, *Fisika*, (Bandung : Yrama Widya, 2016), h. 65.

$$p = p_0 + \rho gh$$

Keterangan :

P = tekanan total (pascal)

P₀ = tekanan atmosfer (pascal)

ρ = massa jenis zat (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

h = kedalaman (h)³⁸

b. Hukum – Hukum Fluida Statis

1. Hukum Pascal

Hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan kepada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah. Hukum pascal diterapkan dalam dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, mesin pengepres hidrolik, kusi pasien dokter gigi, dan rem piringan hidrolik pada mobil. Hukum pascal dirumuskan :

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Dimana F₁, F₂ adalah gaya penampang 1 dan 2 dan A₁, A₂

2. Hukum Archimedes

Hukum archimedes berbunyi “setiap benda yang terendam sebagian atau seluruhnya di dalam fluida akan mendapatkan gaya apung dengan arah ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida

³⁸Tim PresidenEduka, *Top SuksesFisika*, (Surabaya :GemtaGrup, 2015), h. 138

yang dipindahkannya³⁹. Jika berat benda di udara disimbolkan w_u , berat benda dalam fluida disimbolkan w_f , maka gaya ke atas dituliskan dalam persamaan :

$$F_A = w_u - w_f \text{ atau } F_A = \rho_f g V_{bt}$$

Keterangan :

F_A = gaya Archimedes (N)

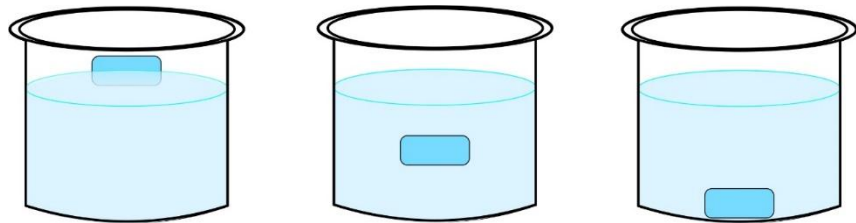
W_u = berat benda ketika di udara (N)

W_f = berat benda dalam fluida (N)

ρ_f = massa jenis fluida

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V_{bt} = volume benda tercelup (m^3)⁴⁰



Mengapung

Benda terapung memiliki gaya berat w lebih kecil dari gaya ke atas F_A .

benda yang mengapung pada dasarnya benda hanya tercelup sebagian.

³⁹Sunardi, Paramitha Retno P, dan Andreas B. Darmawan, *Op.Cit.*, h. 73

⁴⁰Tim Presiden Eduka, *Op.Cit.*, h. 138-139

Oleh karena itu, volume zat cair yang dipindahkan sama dengan volume benda yang tercelup dalam zat cair. Benda dapat mengapung ketika $\rho_b < \rho_f$ dan $V_{bt} < V_b$. Apabila hal itu dituliskan dalam sebuah persamaan sebagai berikut.

$$w = F_A$$

$$mg = \rho_f g V_{bt}$$

$$\rho_b g V_b = \rho_f g V_{bt}$$

$$\rho_b V_b = \rho_f V_{bt}$$

Keterangan :

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bt} = volume benda tercelup (m^3)

Melayang

Benda melayang memiliki gaya berat w sama dengan gaya keatas F_A .
 hal yang membedakan antara benda mengapung dan melayang adalah ketika benda melayang benda keseluruhan tercelup di dalam zat cair, sehingga volume

dipindahkansamadengan volume bendakeseluruhan. Olehkarenaitu,
bendamelayangberlaku :

$$w = FA$$

$$mg = \rho_f g V_{bt}$$

$$\rho_b g V_b = \rho_f g V_{bt}$$

$$\rho_b V_b = \rho_f V_{bt}$$

Keterangan :

ρ_b = massajenisbenda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_f = massajenisfluida (kg/m^3)

V_{bt} = volume bendatercelup (m^3)

Tenggelam

Benda tenggelammemilikigayaberat w lebihbesardibandingkandengangayakeatas. Ketikabendatenggelam, seluruhbendatercelupdalamzatcair, sehingga volume zatcair yang dipindahkansamadengan volume benda.

$$w > FA$$

$$mg > \rho_f g V_{bt}$$

$$\rho_b g V_b > \rho_f g V_{bt}$$

$$\rho_b V_b > \rho_f V_{bt}$$

Keterangan :

$$\rho_b = \text{massajenisbenda (kg/m}^3\text{)}$$

$$V_b = \text{volume benda (m}^3\text{)}$$

$$\rho_f = \text{massajenisfluida (kg/m}^3\text{)}$$

$$V_{bt} = \text{volume bendatercelup (m}^3\text{)}$$

c. Tegangan Permukaan Zat Cair

Sebuah jarum dapat dibuat terapung di permukaan air jika ditempatkan secara hati-hati. Gaya-gaya yang menopang jarum itu bukan gaya apung, tetapi disebabkan karena tegangan permukaan.⁴¹ Secara perhitungan, tegangan permukaan dinyatakan sebagai perbandingan antara gaya dan panjang permukaan dan dirumuskan sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

$$\text{Jika 2 permukaan } \gamma = \frac{F}{2l}$$

Keterangan :

$$\gamma = \text{tegangan permukaan zat cair (N/m)}$$

⁴¹Paul A. Tipler, *Op.Cit.*, h. 398

F = gaya tegangan permukaan (N)

l = panjang permukaan (m)

d. Sudut Kontak dan Kapilaritas

1. Sudut Kontak

Partikel zat cair dapat berpindah-pindah ke segala arah tanpa meninggalkan sifat zat cair tersebut. Partikel-partikel tersebut saling tarik menarik. Gaya tarik-menarik tersebut menyebabkan antarpartikel yang sama dinamakan kohesi, sementara itu gaya tarik-menarik yang berlainan jenis dinamakan adhesi.

2. Kapilaritas

Peristiwa naik atau turunnya zat cair dalam pipa kapiler dinamakan kapilaritas. Dirumuskan :

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g R}$$

dengan :

h = kenaikan atau penurunan permukaan zat cair (m)

γ = tegangan permukaan zat cair (N/m)

ρ = massa jenis zat (kg/m^3)

θ = sudut kontak

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

$$r = \text{jari-jari pipa kapiler (m)}^{42}$$

e. Viskositas

Viskositas fluida menyatakan gesekan dalam fluida. Dalam kehidupan sehari-hari. Viskositas lebih dikenal sebagai ukuran kekentalan fluida. Viskositas zat cair dapat ditentukan secara kuantitatif dengan besaran koefisien viskositas (η). Gaya yang diperlukan untuk menggerakkan benda di dalam fluida sebagai berikut.

$$F = \frac{\eta A v}{l}$$

Keterangan :

F = gaya untuk pergerakan benda (N)

A = luas permukaan papan (m^2)

v = kecepatan (m/s)

l = jarak antara dua keping (m)

η = koefisien viskositas (kg/ms)⁴³

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh F Firdaus dkk menyimpulkan bahwa *Based on research data and data analysis and hypothesis testing in this study, it can be concluded that self-esteem students who get learning with 7E learning cycle*

⁴²Sunardi, ParamithaRetno P, dan Andreas B. Darmawan, *Op.Cit.*, h. 80

⁴³Tim PresidenEduka ,*Op.Cit.*, h. 142

*model is better than students who get conventional learning and the highest self-esteem indicator is a sense of pride in the results achieved.*⁴⁴

2. Penelitian yang di lakukan oleh Viki Nurbaiti Muswahida dkk menemukan bahwa model Learning Cycle 7E berbantu alat peraga tiga dimensi (3D) meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika kelas X SMA.⁴⁵
3. Penelitian yang di lakukan oleh MM Heni Widiastuti dkk menyimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran 7E dalam pembelajaran efektif dalam meningkatkan karakter rasa ingin tahu dan pemecahan masalah.⁴⁶
4. Penelitian yang di lakukan oleh Nurul Yudha P dkk mendapatkan hasil yakni penerapan model pembelajaran 7E meningkatkan motivasi belajar peserta didik.⁴⁷
5. Penelitian yang di lakukan oleh Ni Putu Sri Ratna Dewi dkk menemukan bahwa model siklus belajar 7E berbasis kearifan lokal lebih baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa.⁴⁸

⁴⁴F Firdaus, N Priatna, and S Suhendra., *Op.Cit.*, h. 4

⁴⁵Viki Nurbaiti Muswahida, Subiki and Bambang Supriadi, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Berbantu Alat Peraga Tiga Dimensi (3D) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.3 (2015), h. 222.

⁴⁶MM Heni Widiastuti, YL. Sukestiyarno and Antonius Tri Widodo, 'Model Cycle 7E Terpadu Program Sekolah Untuk Peningkatan Karakter Rasa Ingin Tahu Dan Pemecahan Masalah', *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 3.2 (2014), h.127 .

⁴⁷P, Sujadi, and Chrisnawati., *Op.Cit.*, h. 30

⁴⁸NI Putu Sri Ratna Dewi, I Made Citra Wibawa and Ni Luh Pande Latria Devi, 'Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran Siklus Belajar 7E Berbasis Kearifan Lokal', *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6.1 (2017), h. 132.

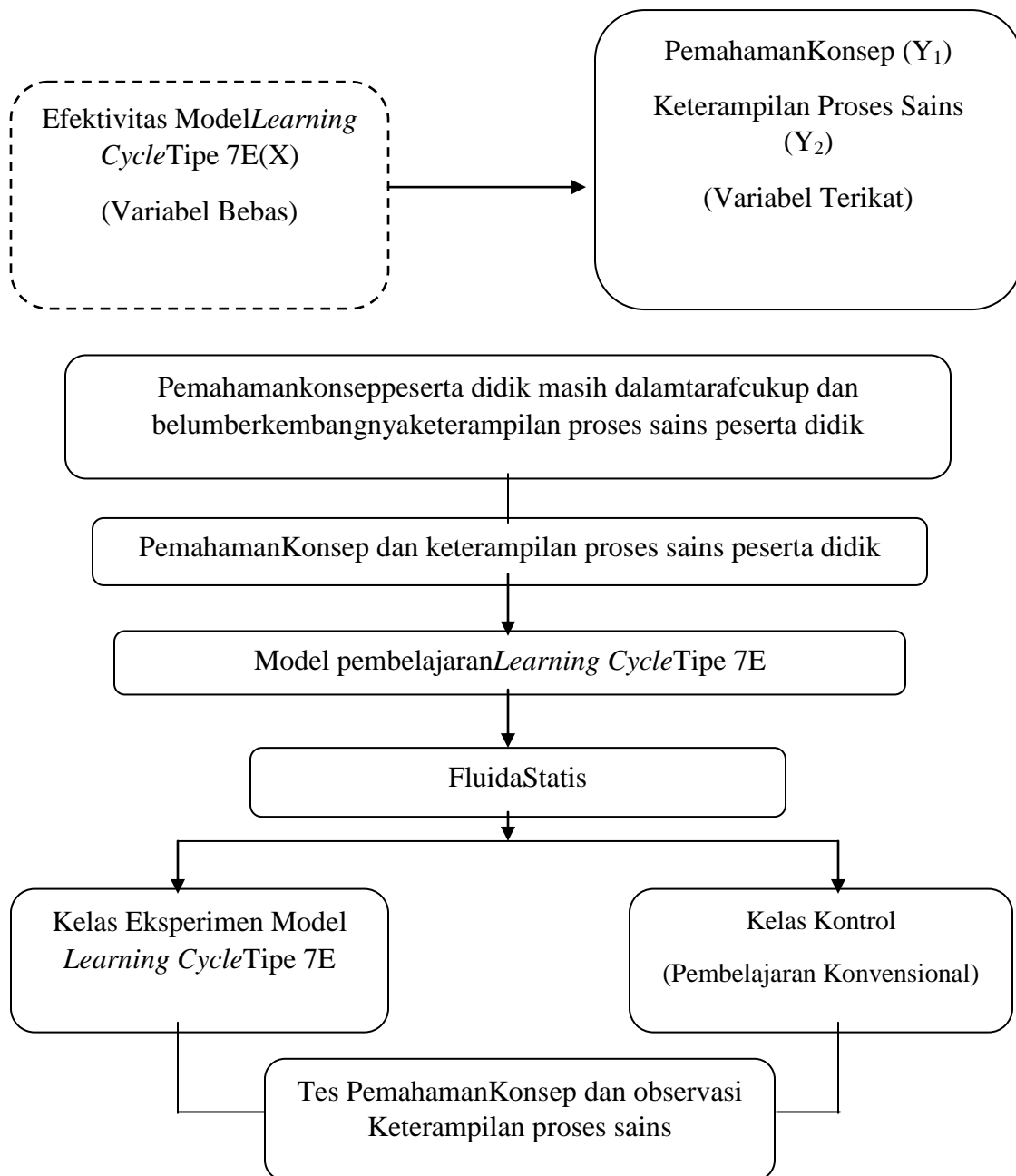
6. Penelitian yang dilakukan oleh Komang Susilawati dkk menyimpulkan bahwa pencapaian pemahaman konsep dan sikap ilmiah model pembelajaran 7E lebih baik dari pada model pembelajaran langsung.⁴⁹

Berdasarkan penelitian relevan yang hasilnya telah peneliti paparkan, maka yang menjadi pembeda antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah variabel terikat penelitian yang diambil yaitu fokus pada pemahaman konsep dan keterampilan proses sains.

C. Kerangka Teoritik

Tahap yang dilakukan peneliti adalah membentuk dua kelas yaitu kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E dan kelas kontrol menggunakan model yang bersifat informatif dan metode Diskusi. Adapun kerangka teoritik dari penelitian ini dijelaskan pada gambar alur berikut.

⁴⁹Komang Susilawati, Putu Budi Adnyana, and Ida Bagus Jelantik Swasta, 'Pengaruh Model Siklus Belajar 7E Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Sikap Ilmiah Siswa', *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4 (2014)., h. 10



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Berdasarkan gambar tersebut, dapat dijelaskan bahwa pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik sekaligus peserta didik dapat menemukan sendiri konsep-konsep, serta dapat mengembangkan penguasaan keterampilan proses sains peserta didik, sehingga tidak hanya menekankan pada aspek kognitif saja namun juga afektif dan psikomotor dapat meningkat. Pembelajaran yang diharapkan dapat memenuhi tuntutan tersebut adalah model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E*

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu keadaan atau peristiwa yang diharapkan dan dilandasi oleh generalisasi, dan biasanya menyangkut hubungan diantara variabel penelitian.⁵⁰ Hipotesis juga sering disebut juga dengan dugaan sementara terhadap masalah penelitian yang akan diuji kebenarannya, sehingga hipotesis tersebut dapat diterima atau ditolak. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengajukan hipotesis analisisnya sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran menggunakan Model Learning Cycle Tipe 7E (*Elicit, Engage, Eksplor, Explain, Elaborate, Evaluate, Extend*) dan model pembelajaran lain terhadap pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran fisika di SMAN 9 Bandar Lampung .

⁵⁰Punaji Setyosari. 2015. “Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan”, Jakarta. Prenadamedia Group, h.145

- b. Terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran menggunakan Model Learning Cycle Tipe 7E (*Elicit, Engage, Eksplor, Eksplain, Elaborate, Evaluate, Extend*) dan model pembelajaran lain terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika di SMAN 9 Bandar Lampung.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 9 Bandar Lampung

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - September semester ganjil tahun pelajaran 2018/2019.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.¹ Metode penelitian adalah langkah- langkah atau cara dalam sebuah penelitian untuk megumpulkan data berdasarkan tujuan dari penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif.

Metode penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang berorientasi pada data empiris berupa angka atau suatu fakta yang bisa dihitung. Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu,

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung, Alfabeta, 2011), h. 2

pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis dan bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.²

Pada penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu tindakan atau perlakuan tertentu yang sengaja dilakukan terhadap suatu kondisi tertentu.³ Penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experiment* yang merupakan pengembangan dari *True Experiment*.

Kemudian desain penelitian pada penelitian ini menggunakan *Non Equivalent Control Group Design*. Dalam rancangan ini, terdapat dua kelompok subjek satu kelompok mendapat perlakuan (kelas eksperimen) dan satu kelompok sebagai satu kelompok kontrol.⁴ Skema dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Desain Penelitian

O ₁	X	O ₃
O ₂		O ₄

Keterangan :

X = Perlakuan

O₁ = Pembelajaran dengan model pembelajaran *Learning Cycle* tipe 7E

²*Ibid.* h. 9

³ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Kencana Prenada Media Grup, 2013), h.

⁴ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian PENDIDIKAN DAN PENGEMBANGAN*, (Bandung : kencana prenada media grup, 2013), h. 210

O₂ = Pembelajaran dengan model konvensional

O₃ = *Posttest* kelas dengan model pembelajaran *Learning Cycle* tipe 7E

O₄ = *Posttest* kelas dengan model konvensional

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah jumlah keseluruhan objek penelitian. Populasi juga diartikan sebagai keseluruhan objek, orang, peristiwa, atau sejenisnya yang menjadi perhatian.⁵

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMAN 9 Bandar Lampung tahun Pelajaran 2018 / 2019.

2. Sampel

Sampel adalah duta atau wakil dari populasi. Sampel merupakan sekelompok objek, orang, peristiwa, dan sebagainya yang merupakan representasi dari keseluruhan.⁶

Dalam pengambilan sampel dalam penelitian harus dilakukan dengan teknik pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel merupakan cara untuk menentukan sampel penelitian yang benar-benar mewakili populasi yang ada. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Purposive Sampling*, karena dalam pengambilan sampel peneliti memilih

⁵Punaji, *Op. cit.* h. 221

⁶*Ibid*, h. 220

berdasarkan tujuan tertentu seperti anggota di dalam kelas yang akan dijadikan sampel.

Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas control.

D. Rancangan Perlakuan

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi kemudian ditarik kesimpulannya.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variable yaitu :

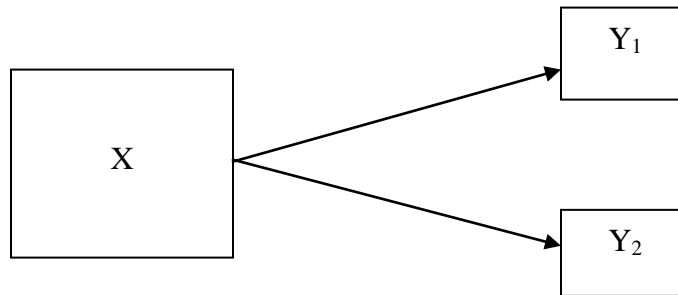
1. Variabel Independent (Variabel bebas)

Variable independent atau variable bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E*

2. Variabel Dependent (Variabel Terikat)

Variabel dependent atau variable terikan pada penelitian ini yaitu pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik.

2. Hubungan antara Variabel Bebas (X) dan Variabel Terikat (Y)



Keterangan :

X = Model Pembelajaran *Learning Cycle* Tipe 7E

Y₁ = Pemahaman Konsep

Y₂ = Keterampilan Proses Sains

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah langkah yang sangat utama dalam penelitian. Adapun dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu :

1. Tes

Tes adalah instrumen atau alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran contohnya mengukur

kemampuan subjek penelitian dalam menguasai materi pelajaran dan lain-lain.⁷

Dalam penelitian ini, instrumen tes yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik yakni jenis tes soal pilihan ganda.

2. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung maupun tidak langsung tentang hal-hal yang diamati dengan mencatatnya pada alat observasi. Hal-hal yang diamatai itu bisa gejala-gejala, tingkah laku, benda hidup ataupun benda mati.⁸

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengambil data dalam bentuk tertulis, seperti daftar nama pendidik, peserta didik, profil sekolah, foto dan lain sebagainya yang berhubungan dengan pembahasan penelitian.

F. Teknik Analisis Data

1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Tes

Tes ini berupa soal dalam bentuk pilihan ganda disertai alasan yang memenuhi indikator dalam pemahaman konsep

⁷Wina Sanjaya. *Op. cit.*, h.251

⁸*Ibid.*, h. 270

- b. LKP (Lembar Kerja Praktikum) pada materi Fluida Statis.
- c. Lembar observasi Keterampilan Proses Sains.

2. Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen tes diberikan pada sampel penelitian, tes tersebut harus di uji coba dengan kelompok peserta didik yang sudah menerima materi tersebut. Adapun pengujian insstrumen tersebut hingga layak menjadi instrumen penelitian diuji dengan uji validitas, uji reabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda.

a. Uji Validitas

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid (sah). Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Artinya instrumen ini dapat mengungkap data dari variable yang dikaji secara tepat. Instrumen yang valid memiliki validasi tinggi.⁹

Untuk mengetahui indeks validitas dari butik soal, dapat dicari dengan rumus.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien Korelasi

N = Jumlah responden

X = rata rata yang akan dicari validitasnya

⁹Punaji. *Op. cit.*, h. 243

Y = skor total yang diperoleh responden

Jika $r_{xy} \leq r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan tidak valid dan jika $r_{xy} \geq r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan valid. Interpretasi terhadap nilai koefisien r_{xy} digunakan criteria sebagai berikut :

Tabel 3.1

Interpretasi Korelasi r_{xy} ¹⁰

Nilai r_{xy}	Keterangan
0,00 - 0,200	Sangat rendah
0,201 – 0,400	Rendah
0,401 – 0,600	Cukup
0,601 – 0,800	Tinggi
0,801 – 1,00	Sangat tinggi

Setelah uji coba soal tes kepada peserta didik di luar sampel. Kemudian hasil uji coba dianalisis keabsahannya dan diperoleh sebagai berikut :

¹⁰ Suharsimi Arikunto. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Dua)* (Bumi Aksara: Jakarta. 2013). h. 89

Table 3.2 hasil uji validitas butir soal

R. Tabel	Soal	R xy	Keterangan
0.254	1	0.510	Valid
0.254	2	0.268	Tidak Valid
0.254	3	0.287	Tidak Valid
0.254	4	0.688	Valid
0.254	5	0.132	Tidak Valid
0.254	6	0.638	Valid
0.254	7	0.314	Valid
0.254	8	0.223	Tidak Valid
0.254	9	0.607	Valid
0.254	10	0.385	Valid
0.254	11	-0.005	Tidak Valid
0.254	12	0.657	Valid
0.254	13	0.801	Valid
0.254	14	0.368	Valid
0.254	15	0.721	Valid
0.254	16	0.729	Valid
0.254	17	-0.290	Tidak Valid
0.254	18	0.653	Valid
0.254	19	0.130	Tidak Valid
0.254	20	0.356	Valid
0.254	21	-0.220	Tidak Valid
0.254	22	0.533	Valid
0.254	23	0.528	Valid
0.254	24	0.540	Valid
0.254	25	0.440	Valid
0.254	26	0.688	Valid
0.254	27	0.287	Tidak Valid
0.254	28	0.590	Valid
0.254	29	0.590	Valid
0.254	30	0.882	Valid

Berdasarkan table 3.2, dari 30 soal yang telah di uji cobakan, dengan nilai $r_{\text{tabel}} = r(0,05;30-2) = 0,254$. Sehingga dapat diperoleh 21 butir soal yang dinyatakan valid, yaitu soal nomor 1, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14,

15, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30 Artinya dari 21 butir soal yang valid dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur tes hasil belajar. Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten). Hasil pengukuran ini harus tetap sama (relatif sama) jika pengukuranya diberikan kepada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berlainan, dan tempat yang berbeda pula.¹¹

Untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes harus digunakan rumus *Cronbach Alpha* sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right)$$

Dengan :

r_{11} : reliabilitas instrument

$\sum s_i^2$: jumlah varians item

s_i^2 : varians total.¹²

Dengan koefisien reliabilitas sebagai berikut :

¹¹ Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Alfabeta, 2015),h.69

¹² Suharsimi Arikunto, *Op.Cit.*h.122

Tabel 3.3
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas¹³

Indeks Reliabilitas	Kriteria Reabilitas
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang atau Cukup
$0,61 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,81 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan uji reabilitas menggunakan *Excel* diperoleh nilai sebagai berikut :

Statistik	Butir Soal
r11	0.798
Kesimpulan	Tinggi

Dari hasil data di atas dapat diartikan bahwa tes yang diuji cobakan dapat memberikan hasil yang sama bila diberikan kepada kelompok yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda. Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran

¹³ Rostina Sundayana, *op. Cit...*, h.70

seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik.¹⁴ Untuk menguji taraf kesukaran digunakan rumus berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah skor peserta didik menjawab soal tes dengan benar tiap soal.

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes.¹⁵

Besar tingkat kesukaran soal antara 0,00 sampai 1,00 yang dapat diklasifikasikan kedalam tiga katagori yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.4
Tingkat Kesukaran¹⁶

<i>Proportion correct (p)/ nilai (p)</i>	<i>Katagori soal</i>
<i>P 0,00 - 0,29</i>	Sukar
<i>P 0,30 - 0,69</i>	Sedang
<i>P 0,70 - 1,00</i>	Mudah

Hasil dari analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel berikut:

¹⁴ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama, 2012).h.266

¹⁵ Suharsimi Arikunto, *Op.Cit.*h.223

¹⁶ *Ibid*,h.225

Tabel 3.5
Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No.Soal	P	Keterangan
1	0.97	Mudah
2	0.93	Mudah
3	0.08	Sukar
4	0.85	Mudah
5	0.40	Sedang
6	0.83	Mudah
7	0.38	Sedang
8	0.52	Sedang
9	0.83	Mudah
10	0.75	Sedang
11	0.73	Mudah
12	0.77	Mudah
13	0.82	Mudah
14	0.82	Mudah
15	0.80	Mudah
16	0.87	Mudah
17	0.18	Sukar
18	0.72	Sedang
19	0.52	Sedang
20	0.68	Sedang
21	0.55	Sedang
22	0.75	Mudah
23	0.75	Sedang
24	0.83	Mudah
25	0.77	Mudah
26	0.83	Mudah
27	0.08	Sukar
28	0.83	Mudah
29	0.75	Sedang
30	0.77	Mudah

Berdasarkan Tabel 3.5, dari 30 butir soal yang telah diuji cobakan diperoleh 1 butir soal yang masuk dalam kategori mudah, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 24, 26, 26, 28, dan 30. Soal dalam kategori sedang, yaitu nomor 5, 7, 8, 10, 18, 19, 20, 21, 23, dan 29 soal dalam kategori sukar yaitu 3, 17, dan 27 Untuk analisis perhitungan secara keseluruhan tercantum pada lampiran.

d. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal adalah tingkat kemampuan instrumen untuk membedakan antara peserta didik berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Adapun rumus untuk menentukan daya pembeda tiap *item* instrumen penelitian adalah sebagai berikut : ¹⁷

$$D = \frac{B_a}{j_a} - \frac{B_b}{J_b} = P_A - P_B$$

Keterangan :

- D = daya pembeda.
- JA = banyaknya peserta kelompok atas.
- JB = banyaknya peserta kelompok bawah.
- BA = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.
- BB = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab salah.

Selanjutnya hasil akhir dari perhitungan daya beda didefinisikan dengan indeks daya pembeda sebagai berikut :

¹⁷ *Ibid*, h.226 - 229

Tabel 3.6
Klasifikasi Daya Beda¹⁸

Daya Pembeda	Keterangan
0,70 – 1,00	Baik Sekali
0,40 – 0,70	Baik
0,20 – 0,40	Sedang
0,00 – 0,20	Jelek

¹⁸ *Ibid*, h.232.

Hasil dari analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7
Hasil Uji Daya Beda

No. Soal	P	Keterangan
1	0.1	Jelek
2	0	Jelek
3	0.25	Sedang
4	0.3	Sedang
5	-0.05	Jelek
6	0.4	Baik
7	0.3	Sedang
8	0.45	Baik
9	0.3	Sedang
10	0.3	Sedang
11	0.1	Jelek
12	0.45	Baik
13	0.55	Baik
14	0.3	Sedang
15	0.35	Sedang
16	0.35	Sedang
17	-0.1	Jelek
18	0.5	Baik
19	0.15	Jelek
20	0.1	Jelek
21	-0.1	Jelek
22	0.3	Sedang
23	0.3	Sedang
24	0.2	Sedang
25	0.25	Sedang
26	0.45	Baik
27	0.25	Sedang
28	0.35	Sedang
29	0.35	Sedang
30	0.55	Baik

e. Uji Pengecoh

Pada jawaban soal dapat diketahui dengan menghitung jumlah banyaknya responden yang memilih tiap pilihan atau opsi yang telah disediakan. Dengan cara menghitung pola jawaban inilah dapat ditentukan peran pengecoh berfungsi dengan baik atau tidak. Uji pengecoh atau disebut juga distraktor berfungsi dengan baik jika minimal opsi dipilih oleh 5 % dari pengikut tes. Uji pengecoh dihitung dengan :

$$IP = \frac{P}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

IP : Indeks Pengecoh

P : Responden yang memilih jawaban tersebut

N : Jumlah Responden

Tabel 3.8
Uji Pengecoh

No. Soal	Kunci Jawaban	Kualitas Pengecoh										IP Min
		A	Q	B	Q	C	Q	D	Q	E	Q	5%
1	A	37		0	TL	0	TL	2	L	1	TL	2
2	B	3	L	36		0	TL	1	TL	0	TL	2
3	E	1	TL	21	L	14	L	1	TL	3		2
4	D	2	L	1	TL	3	L	34		0	TL	2
5	C	1	TL	2	L	14		19	L	4	L	2
6	A	32		2	L	2	L	1	TL	2	L	2
7	B	4	L	26		11	L	2	L	7	L	2
8	D	12	L	1	TL	2	L	23		2	L	2
9	C	1	TL	2	L	33	L	2	L	2	L	2
10	D	4	L	1	TL	4	L	28		3	L	2
11	B	2	L	32		1	TL	2	L	3	L	2
12	E	4	L	2	L	2	L	1	TL	31		2
13	C	3	L	3	L	30		3	L	1	TL	2
14	A	33		3	L	3	L	0	TL	1	TL	2
15	E	2	L	1	TL	1	TL	4	L	31		2
16	E	0	TL	0	TL	5	L	2	L	32		2
17	D	15	L	3	L	18	L	1		3	L	2
18	A	29		2	L	3	L	3	L	3	L	2
19	D	3	L	2	L	12	L	21		2	L	2
20	D	1	TL	11	L	2	L	25		1	TL	2
21	B	2	L	18		2	L	4	L	13	L	2
22	C	1	TL	2	L	34		1	TL	2	L	2
23	C	1	TL	3	L	32		2	L	2	L	2
24	D	2	L	1	TL	1	TL	35		1	TL	2
25	D	2	L	3	L	0	TL	30		4	L	2
26	B	2	L	32		2	L	3	L	1	TL	2
27	B	16	L	4		16	L	2	L	2	L	2
28	A	32		3	L	2	L	1	TL	2	L	2
29	D	6	L	2	L	0	TL	30		2	L	2
30	E	3	L	3	L	2	L	3	L	29		2

f. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini akan dianalisis uji hipotesis dengan menggunakan statistik parametris yaitu Uji t, yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat dengan menggunakan uji normalitas, dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti terdistribusi normal atau tidak. *Uji normalitas* yang dilakukan dengan menggunakan *uji liliefors*.

Dengan langkah – langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung nilai rata – rata dan simpangan bakunya.
- b. Susunlah data dari yang terkecil sampai data terbesar pada tabel.
- c. Mengubah nilai x pada nilai z dengan rumus :

$$Z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{S}$$

- d. Menghitung luas z dengan menggunakan tabel z
- e. Menentukan nilai proporsi data yang lebih kecil atau sama dengan data tersebut.
- f. Menghitung selisih luas z dengan nilai proporsi.
- g. Menghitung luas maksimum (L_{maks}) dari langkah f.
- h. Menentukan luas tabel *Lillefors* (L_{tabel}), $L_{tabel} = L_a (n- 1)$
- i. Membuat kesimpulan :

- 1) Jika harga $L_h < \text{harga } L_t$, maka data berdistribusi normal.
- 2) Jika harga $L_h > \text{harga } L_t$, maka data tidak berdistribusi normal.
- 3) Jika harga $\text{sig} > 0,05$ maka data berdistribusi normal.
- 4) Jika harga $\text{sig} < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.¹⁹

2. Uji Homogenitas

Setelah *uji normalitas*, dilakukan juga *uji homogenitas*. Uji ini untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan. *Uji homogenitas* yang digunakan adalah *uji homogenitas dua varian* yaitu :²⁰

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} = \frac{(\text{simpangan baku besar})^2}{(\text{simpanganbaku kecil})^2}$$

Menentukan nilai F_{tabel} dengan rumus :

$$F_{\text{tabel}} = F_a \left(dk \frac{n_{\text{varians besar}} - 1}{dk} n_{\text{varians kecil}} - 1 \right)$$

Adapun kriteria *uji homogenitas* ini adalah :

H_i diterima jika $F_h \leq F_t$ H_0 = data yang memiliki *varian homogen*

atau nilai $\text{sig} \geq 0,05$ = data yang memiliki *varian homogen*.

H_0 ditolak jika $F_h > F_t$ H_1 = data yang tidak memiliki *varian*

homogeny nilai $\text{sig} \leq 0,05$ = data yang tidak memiliki *varian homogen*.

¹⁹*Ibid*,h.83

²⁰*Ibid*,h.144

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah apabila datanya berdistribusi normal, yaitu Uji-t. Uji-t merupakan tes statistik yang memungkinkan kita membandingkan dua skor rata – rata, untuk menentukan probabilitas (peluang) bahwa perbedaan antara dua skor rata – rata merupakan perbedaan yang nyata.²¹

a. Hipotesis

$H_a : \mu_1 \leq \mu_2$ (Apabila hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan observasi ketrampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan dari hasil keterampilan proses sains kelas kontrol maka hipotesis ditolak).

$H_o : \mu_1 > \mu_2$ (Apabila hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan observasi keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen lebih besar atau tidak sama dengan dari hasil ketrampilan proses sains kelas kontrol maka hipotesis diterima).

b. Statistik uji t ²²

²¹ Punaji, *Op.Cit.h.257*

²² Sugiyono, *Op.Cit,h.197*

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : rata – rata kemampuan kelas eksperimen.

\bar{X}_2 : rata – rata kemampuan kelas kontrol.

n_1 : banyaknya peserta didik kelas eksperimen.

n_2 : banyaknya peserta didik kelas kontrol

S_1^2 : varians data kelompok eksperimen.

S_2^2 : varians data kelompok kontrol.

c. Taraf Signifikan = 0,05

d. Kriteria Pengujian

Untuk menentukan kriteria pengujian pada pengolahan data dilakukan dengan operasi perhitungan, pengujiannya dengan melihat perbandingan

antara $t_{hitung} = t_{(a.n1+n2-2)}$.

e. Kesimpulan

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, dan jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ H_0 ditolak.

4. Uji Efektivitas Model Pembelajaran Learning Cycle tipe 7E

Untuk menguji efektivitas Model Pembelajaran *Learning Cycle* tipe 7E, dapat menggunakan persamaan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran

mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain. Variabel yang sering terkait biasanya variabel independent dan variabel dependen.²³

Formulasi dari *effect size* yang dikemukakan oleh hake yaitu :²⁴

$$d = \frac{m_A - m_B}{[(sd_A^2 + sd_B^2)/2]^{1/2}}$$

dengan :

d = *effect size*

m_A = nilai rata-rata kelas eksperimen

m_B = nilai rata-rata kelas kontrol

sd_A = standar deviasi kelas eksperimen

sd_B = standar deviasi kelas kontrol.²⁵

Dengan kriteria besar kecilnya *effectsize* berdasarkan hake dan dijabarkan

lebih rinci oleh Antomi dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.5
Kriteria effect size²⁶

Effect Size	Kategori
$d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Tinggi

²³ Antomi saregar dkk. "The Effectiveness of Model Learning Cups : Impact on The Higher Order Thinking Skill Students at Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- BiRuNi* VOL.05 No.02 (2016)h.235-246

²⁴ Richard R. Hake, "Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization" *Journal International Indiana University* Vol. 1 No. 1 (2002), h.3.

²⁵ Rahma diani dkk. "The Test Of Effect Size Scramble Learning Model With Video Learning Media Towards Student 1,2,3 Learning Result On Physics Of Class X Man 1 Pesisir Barat" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- BiRuNi* Vol. 05 No. 2 (2016)h. 267 – 277.

²⁶ Antomi Saregar dkk. *Op.Cit.* h.239

5. Teknis Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Instrumen keterampilan proses sains dalam penelitian ini berupa lembar observasi keterampilan proses sains. Dalam teknik analisis lembar observasi yang akan dinilai adalah aspek dari keterampilan proses sains dengan skala likert. Lembar observasi dipakai untuk mengetahui keterampilan proses sains ketika proses pembelajaran berlangsung. Tahap analisisnya adalah sebagai berikut :

- Menjumlahkan indikator dari aspek KPS yang diamati.
- Analisis data hasil penilaian lembar observasi keterampilan proses siswa menggunakan skala likert dengan persamaan sebagai berikut :²⁷

$$\% \text{ Keterampilan Proses Sains} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Data yang didapat lalu diinterpretasikan ke dalam kriteria nilai sebagai berikut:

Tabel 3.6
Kriteria Interpretasi Skor²⁸

Presentase	Keterangan
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat kurang

²⁷ Rahmania, dkk, 'Ketrampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 8 Surabaya' *UNESA journal Chemical Education* , Vol.4,.No.2(May 2015),hal 227-228.

²⁸ Maradona, "Analisis Ketrampilan Proses Sains Peserta didik Kelas XII MIPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen" *"Prosiding Seminar Nasional Kimia"* (2013)ISBN :978-602-19421-0-9.

G. Hipotesis Statistika

$H_a : \mu_1 \leq \mu_2$ (Apabila hasil tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan dari hasil keterampilan proses sains kelas kontrol maka hipotesis ditolak).

$H_o : \mu_1 > \mu_2$ (Apabila hasil tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih besar atau tidak sama dengan dari hasil keterampilan proses sains kelas kontrol maka hipotesis diterima).

$H_a : \mu_1 \leq \mu_2$ (Apabila hasil observasi keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan dari hasil keterampilan proses sains kelas kontrol maka hipotesis ditolak).

$H_o : \mu_1 > \mu_2$ (Apabila hasil observasi keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen lebih besar atau tidak sama dengan dari hasil keterampilan proses sains kelas kontrol maka hipotesis diterima).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik pokok bahasan tentang Fluida Statis. Indikator kemampuan pemahaman konsep (*conceptual understanding*) terdiri atas tujuh aspek atau tahap yakni menyatakan kembali suatu konsep, mengklasifikasikan suatu objek berdasarkan karakteristik khusus sesuai dengan konsep, memberikan contoh ataupun bukan termasuk contoh dari konsep, memaparkan konsep ke dalam berbagai macam bentuk representasi, mengembangkan syarat cukup ataupun syarat perlu dari konsep, mempergunakan dan mengimplementasikan serta memilih operasi tertentu, dan menerapkan konsep untuk memecahkan masalah. Indikator keterampilan proses sains terdapat 10 aspek yakni mengamati (*observe*), klasifikasi (*classification*), menafsirkan (*interpret*), meramalkan (*predict*), mengajukan pertanyaan (*asking question*), berhipotesis (*hypothesis*), merencanakan (*plan*) praktikum, menggunakan (*using*) alat serta bahan, mengaplikasikan (*apply*) konsep, dan komunikasi (*communication*). Indikator pemahaman konsep diukur dengan menggunakan tes berapilihan jamak sedangkan indikator keterampilan proses sains diukur menggunakan lembar observasi ketika pembelajaran dan praktikum. Data yang

diuraikan merupakan data yang didapatkan dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep yang berjumlah 15 soal dan lembar observasi ketika pembelajaran dan praktikum.

1. Deskripsi Data Pemahaman Konsep

Memahami suatu konsep ialah kemampuan peserta didik untuk mengutarakan dan menjelaskan suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya dengan menggunakan bahasa lisan atau tulisan mereka sendiri.

Tabel 4.1 ini merupakan data nilai yang didapatkan dari *pretest* peserta didik baik pada kelas eksperimen dan kontrol, yaitu :

Tabel 4.1 Hasil Data Nilai *Pretests* Pemahaman Konsep pada Kelas Kontrol (*control class*) dan Kelas Eksperimen (*experiment class*)

Kelas (<i>Class</i>)	Nilai Rata-Rata (<i>average</i>)
Kontrol (<i>control</i>)	35.6
Eksperimen (<i>experiment</i>)	37.3

Dilihat dari tabel perolehan hasil data, nilai rata-rata *pretest* kelas XI IPA 2 (*experiment class*) yaitu 37.3 dan kelas XI IPA 1 (*control class*) yaitu 35.6. Bisakah ditarik sebuah simpulan bahwa kelas XI IPA 2 (*experiment class*) nilainya lebih tinggi jika dikomparasikan dengan nilai (*value*) kelas XI IPA 1 (*control class*).

Tabel 4.2 di bawah merupakan perolehan hasil nilai rata-rata *posttest* objek penelitian (peserta didik) yakni :

Tabel 4.2 Data Hasil Pemahaman Konsep pada Kelas XI IPA 1 (*control class*) dan Kelas XI IPA 2 (*experiment class*)

Kelas (<i>Class</i>)	Rata-rata (<i>average</i>)
Kontrol (<i>control</i>)	80.4
Eksperimen (<i>experiment</i>)	89.6

Hasil tabel 4.2 menunjukkan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yaitu 89.6 dan kelas kontrol yakni 80.6. kita simpulkan bahwa kelas eksperimen nilainya lebih besar apabila dibandingkan kelas kontrol.

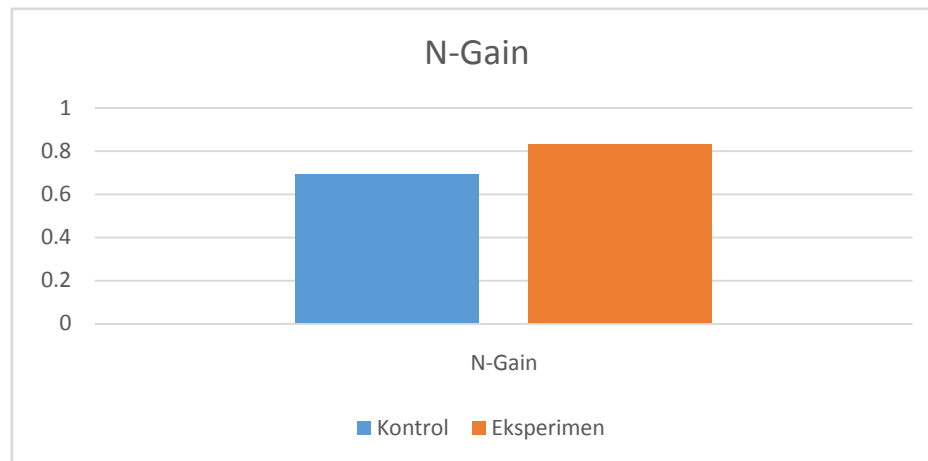
Peneliti menganalisa (*analyze*) kategori atau indikator dari tes pemahaman konsep menggunakan nilai *N-gain* yang telah ternormalisasi. Nilai berikut diperoleh dari pengurangan nilai *posttest* dengan nilai *pretest* dan dibagi dengan pengurangan nilai maksimum dengan nilai *pretest*. Berikut ialah data hasil perhitungan *N-Gain* :

Tabel 4.3 Data Hasil N-Gain Pemahaman Konsep (*conceptual understanding*) Kelas XI IPA 1 (*control class*) dan Kelas XI IPA 2 (*experiment class*)

Kelas (<i>class</i>)	<i>N-Gain</i>	Kategori
Kontrol (<i>control</i>)	0.69	Sedang
Eksperimen (<i>experiment</i>)	0.83	Tinggi

Hasil perolehan data menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan *N-Gain* kelas XI IPA 2 (*experiment class*) yaitu 0.83 dan kelas XI IPA 1 (*control class*) yakni 0.69. dapat disimpulkan bahwa nilai *N-Gain* dari kelas XI IPA 2 (*experiment class*) lebih tinggi dengan kriteria tinggi sedangkan kelas XI IPA 1 (*control class*) ber kriteria sedang.

Grafik di bawah ini adalah grafik dari data perolehan skor *N-Gain* di atas:



Gambar 4.1 Data Perolehan Skor *N-Gain*

2. Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains

Pengamatan dilakukan dengan melakukan observasi langsung ketika kegiatan pembelajaran dan eksperimen sedang berlangsung. Pengamatan atau observasi dilaksanakan untuk mengetahui terlaksana atau tidaknya indikator keterampilan proses sains yang terlihat pada saat pembelajaran berlangsung.

Tabel 4.4 kita bisa melihat hasil persentase yakni:

Tabel 4.4 Data Hasil Persentase Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Lembar Observasi

No	Kelas	Pertemuan		Rata-Rata	Kategori
		1	2		
		($\%$)			
1	K	67.83	70.58	75.5	Baik
2	E	69.25	81.75	69.21	Baik

Tabel di bawah merupakan perolehandata hasil keterampilan proses sains mencakup 10 indikator kecakapanatauketerampilan, antara lain :

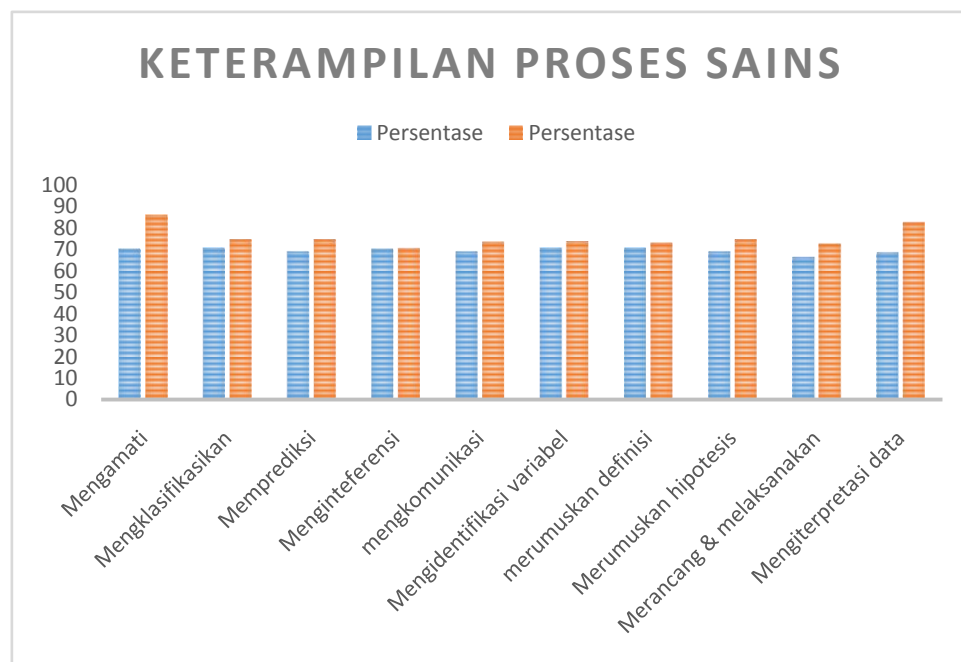
Tabel 4.5 Data Hasil Persentase 10 Indikator Keterampilan Proses Sains Pada Kelas XI IPA 1 (control class)

Kelas Kontrol				
Indikator	Pertemuan		Persentase(%)	Kategori
	I	II		
I-1	69.17	70.83	70.00	Baik
I-2	67.5	73.33	70.42	Baik
I-3	65	72.5	68.75	Baik
I-4	69.17	70.83	70.00	Baik
I-5	69.17	68.33	68.75	Baik
I-6	69.17	71.67	70.42	Baik
I-7	68.33	72.5	70.42	Baik
I-8	68.33	69.17	68.75	Baik
I-9	65.83	66.67	66.25	Baik
I-10	66.67	70	68.34	Baik
Rata-Rata	67.834	70.583	69.21	Baik

Tabel 4.6 Data Hasil Persentase 10 Indikator Keterampilan Proses Sains Pada Kelas XI IPA 2 (experiment class)

Kelas Ekperimen				
Indikator	Pertemuan		Persentase(%)	Kategori
	I	II		
I-1	77.5	94.17	85.84	Sangat Baik
I-2	65.83	83.33	74.58	Baik
I-3	70.83	78.33	74.58	Baik
I-4	66.67	74.17	70.42	Baik
I-5	67.5	79.17	73.34	Baik
I-6	65.83	81.67	73.75	Baik
I-7	67.5	78.33	72.92	Baik
I-8	65	84.17	74.59	Baik
I-9	68.33	76.67	72.50	Baik
I-10	77.5	87.5	82.50	Sangat Baik
Rata-Rata	69.249	81.751	75.50	Baik

Hasil di tabel 4.6, pengukuran di atas menunjukkan dari keseluruhan aspek keterampilan proses sains terhadap kelas XI IPA 2 (*experiment class*) maupun kelas XI IPA 1 (*control class*) menunjukkan bahwa kelas XI IPA 2 (*experiment class*) nilai paling tinggi ialah aspek I-1 (mengamati/*observe*) dan I-10 (Berkomunikasi/*communication*) . sedangkan kelas XI IPA 1 (*control class*) menunjukkan nilai paling tinggi yakni aspek I-2 (klasifikasi/*classification*) dan I-6 (Berhipotesis/*hypothesis*). Berikut ini peneliti menyajikan grafik data hasil persentase keterampilan proses sains dari indikator KPS.



Grafik 4.2 Data Hasil Persentase Keterampilan Proses Sains (*science process skills*) Dari Setiap Indikator

B. Pengujian Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat dilakukan agar mendapatkan hasil yang tersebar normal juga homogen. Data yang tersebar normal selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan hipotesis statistik *parametris* dan apabila data tidak normal maka bisa dilakukan pengujian menggunakan uji hipotesis statistik *non parametris*.

1. Uji Normalitas

Uji berikut bertujuan guna melihat data terdistribusi/tersalurkan normal ataupun tidak normal. Uji normalitas yang dipakai di penelitian ini yakni dengan menggunakan uji *One-Sample Kolmogorof Smirnov Test*. data dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Uji Normalitas dengan *One-Sample Kolmogorof Smirnov Test*

Kelas	Nilai	Sig
Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,089
	<i>Posttest</i>	0,254
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,164
	<i>Posttest</i>	0,105

Berdasarkan Tabel 4.7, peneliti mengetahui hasil dari uji normalitas data *pretest* maupun *postes* pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi lebih tinggi dari 0,05 ($\text{sig} > 0,05$), berarti data terdistribusi dengan normal. Sementara itu, hasil uji normalitas data *pretest* maupun *postes* pada kelas kontrol juga menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} > 0,05$), berarti data berdistribusi normal.

Tabel 4.8 Data Hasil Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains

Data	Keterampilan Proses Sains	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah (N)	10	10
α	0,05	0,05
Sig	0,119	0,692
Kesimpulan (conclusion)	Normal	Normal

Peneliti mengamati tabel di atas bahwa Sig kelas eksperimen menunjukkan hasil 0.119 dan kelas kontrol sebesar 0.692. data tersebut dikatakan normal karena nilai Sig eksperimen dan kontrol lebih besar dari nilai signifikansi (0.005), maka bisa disimpulkan bahwa data seluruhnya terdistribusi dengan normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogen (*test of homogeneity*) dilaksanakan setelah mendapatkan hasil pada uji normalitas sebelumnya. Uji homogen pada penelitian yaitu menggunakan uji *Test of Homogeneity of Variances*. hasil uji homogen dapat dilihat pada tabel 4.9 :

Tabel 4.9 Uji Homogenitas dengan *Test of Homogeneity of Variances*

Jenis Data	Levene Statistic	Df1	Df2	Sig
<i>Pretest</i>	2.123	1	67	0,150
<i>Postes</i>	2.877	1	67	0,110

Berdasarkan Tabel di atas, hasil uji homogenitas untuk data *pretest* maupun postes menunjukkan angka signifikan yang lebih besar dari 0,005 sehingga hipotesis yang menyatakan bahwa varian antar kelompok variabel independen data hasil *pretest* dan postes adalah tidak berbeda, dapat diterima atau dinyatakan homogen.

3. Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat telah selesai dilakukan dan seluruh data telah dinyatakan normal dan homogen maka kemudian dilakukan uji-t dengan kriteria sebagai berikut.

- a. Jika nilai $T_h < T_t$ maka H_0 dan H_1 ditolak
- b. Jika nilai $T_h > T_t$ maka H_0 dan H_1 diterima

Tabel 4.10 Data Hasil Uji-T Dari Pemahaman Konsep

Kelas (<i>class</i>)	N.	Mean	SD.	T. tabel	T. hitung	Kesimpulan (<i>conclusion</i>)
K	30	80.45	6.7788	2.002	4.838	Ada Pengaruh
E	30	89.55	7.7633			

Dapat kita lihat pada tabel 4.10, Bahwa hasil T_{hitung} pada kelas XI IPA 2 (*experiment class*) dan kelas XI IPA 1 (*control class*) menunjukkan hasil (*result*) senilai 4.838 dengan besar T_{tabel} adalah 2.002. sesuai ketentuan apabila nilai $T_h > T_t$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil *uji-t* tersebut yaitu adanya pengaruh sebab penggunaan model *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Kemudian, untuk data hasil uji-t keterampilan proses sains bisa dilihat pada tabel 4.11 yaitu :

Tabel 4.11 Data Hasil Uji-t Keterampilan Proses Sains

Kelas (class)	N.	Mean	SD.	T. tabel	T. hitung	Kesimpulan (conclusion)
K	30	28.23333	1.924136	2.002	2.074	Ada Pengaruh
E	30	33.4	1.773366			

Bisa kita lihat pada data diatas menunjukkan T_{hitung} kelas eksperimendan kelas kontrol menunjukkan hasil sebesar 2.074 dan nilai T_{tabel} adalah 2.002. maka menurut kriteria yang ada, jika nilai $T_h > T_t$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Kita bisamenganbilsebuah kesimpulan pada hasil (*result*) uji-t tersebut yaitu adanya pengaruh dalampeningkatanketerampilan proses sains padapesertadidikdenganimplementasimodel *Learning Cycle Tipe 7E* dalam proses pembelajaran.

4. Uji Effect Size

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* guna peningkatankemampuan pemahaman konsep serta keterampilan proses sains. Efektifitas merupakan suatu ukuran untuk melihat besarnya pengaruh variabel bebas yaitu model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* pada variable terikat yaitu pemahaman konsep dan keterampilan proses sains. Untuk melihat efektifitas pada penelitan ini diukur menggunakan *effects Size* dengan menggunakan formulasi *Hake*, dan kemudian dijabarkan lebih rinci oleh Antomi. Efektifitas dapat

diketahui dengan dihitung menggunakan skala dari perbandingan gain kelas perlakuan dengan kelas kontrol dengan standar deviasinya.

Dari pengujian efektifitas dengan menggunakan *effect size* didapatkan hasil dari uji *effect size* yaitu 0.687 sehingga termasuk dalam kategori sedang ($d = 0.687 < 0.8$). Sehingga peneliti simpulkan, pembelajaran dengan menerapkan *Learning Cycle Tipe 7E* efektif dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pembahasan Model *Learning Cycle Tipe 7E* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep

Penelitian ini dilakukan merupakan upaya dalam menemukan efektifitas penerapan model pembelajaran jenis *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap pemahaman konsep). Peneliti menggunakan 2 sampel pada *research* ini yaitu kelas XI IPA 1 (*experiment class*) dan XI IPA 2 (*control class*) dengan memakai tehnik pengambilansuatu sampel yakni *purposive sampling*.

Penelitian ini diawali dengan melakukan *pretest* terlebih dahulu dengan tujuan mengetahui tingkat pengetahuan peserta didik pada materi yang diberikan. Hasil prestes yang diperoleh yakni nilai rata-rata kelas eksperimen (37.3) dan rata-rata nilai kelas kontrol (35.6), maka peneliti menyatakan bahwa lebih besar skor *pretest* pada kelas XI IPA 2 daripada skor *pretest* kelas XI IPA 1.

Pembelajaran pada 2 kelas sampel dilakukan dengan 2 model yang berbeda, model di kelas kontrol (XI IPA 1) yaitu Discovery Learning yang merupakan model yang digunakan oleh pendidik yang bersangkutan sedangkan di kelas eksperimen menerapkan model *Learning Cycle Tipe 7E*.

Penelitian semestinya dilakukan dalam 4 pertemuan namun pendidik mata pelajaran fisika hanya memberikan waktu selama 3 pertemuan. Pertemuan pertama diawali dengan *pretest* dan materi hukum utama hidrostatik dan hukum pascal. Pertemuan pertama melakukan praktikum dan demonstrasi terkait materi hukum utama hidrostatik serta membahas materi hukum Archimedes dan meniskus. Pada pertemuan ketiga, melakukan praktikum terkait hukum Archimedes dan belajar tentang materi Gejala kapilaritas, Viskositas dan Hukum Stokes serta *posttest*.

Posttest dilakukan pada pertemuan ketiga dengan nilai yang diperoleh yakni nilai rata-rata kelas kontrol 80.4 dan kelas eksperimen mendapatkan rata-rata *posttest* sebesar 89.6. maka dapat dikatakan bahwa skor atau nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh oleh kelas kontrol. Merujuk pada hasil perolehan berikut menunjukkan bahwa tingkat pemahaman konsep kelas eksperimen dengan penerapan model *Learning Cycle Tipe 7E* lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yang memakai model pembelajaran *Discovery Learning*.

Perhitungan N-Gain pada perolehan *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai N-Gain kelas kontrol 0.69 yakni dengan kriteria sedang, nilai N-Gain di kelas

eksperimen mendapatkan nilai 0.83 dengan kategori tinggi. Hasil yang diperoleh tersebut, menyatakan kemampuan pemahaman konsep dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* meningkat lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol dengan penerapan model *Discovery Learning*.

Sesuai dengan data nilai *posttest* dan *pretest* serta nilai *N –Gain* yang telah didapatkan, dengan begitu implementasi model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* mampu memberikan peningkatan pada kemampuan memahami konsep kelas XI IPA 2 pada materi fluida statis.

Perlu diketahui bahwa pemahaman konsep merupakan sesuatu yang sangat berguna untuk peserta didik karena ketika mengerti atau paham konsep secara tepat dan benar maka akan menyimpan materi yang sudah diajarkan dalam jangka waktu yang lama serta membantu dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks atau membantu menyelesaikan dan memecahkan permasalahan pada materi yang dipelajari.

Penelitian ini telah berhasil meningkatkan pemahaman konsep dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* yang memiliki beberapa langkah dalam penggunaannya yakni, *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *extend* dan *evaluate* dengan kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik berpikir dan mengikuti alur yang tepat dalam proses pemahaman konsep.

Fase *elicit*, peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan guna mengetahui pengetahuan awal peserta didik dan memberikan dorongan agar

siswa merasa tertarik dalam mempelajari materi. *Engage*, fase dimana peneliti berusaha memfokuskan peserta didik dapat berupa permainan atau membaca. Fase berikutnya yakni *explore* dan *explain*, kedua fase ini sangat erat berkaitan yang bertujuan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik melalui diskusi atau praktikum yang kemudian menyimpulkan dan hasil dari diskusi atau praktikum dipresentasikan. *Elaborate*, fase dimana peneliti memberikan permasalahan guna menerapkan definisi, konsep atau simbol yang telah dipelajari. Fase ke 6 yakni *evaluate*, merupakan fase dimana peserta didik akan diberikan soal guna mengetahui tingkat ketuntasan dalam pembelajaran. Dan fase terakhir yaitu *extend*, dengan tujuan untuk memberidorong dalam berfikir, menemukan dan menerangkan aplikasi penerapan sebuah konsep yang telah diajarkan.

Peningkatan yang dipengaruhi oleh penerapan model tersebut dibuktikan dengan nilai *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diuji dengan menggunakan *uji-t* dan *effect size* dengan hasil perolehan dengan t_{hitung} yang lebih tinggi dari t_{tabel} yaitu ($4.838 > 2.002$) dan uji *effect size* menunjukkan ($d = 0.687 < 0.8$) maka terdapat pengaruh dan efek dalam peningkatan pemahaman konsep dengan penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* pada materi fluida statis.

Model ini memiliki langkah-langkah yang sangat terstruktur sehingga menuntun secara efektif dan peserta didik merasakan sendiri proses memahami sebuah materi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh M. A. Tyasdkk yang menyatakan model pembelajaran

Learning Cycle Tipe 7E terdiri dari fase-fase yang terorganisir sehingga pemahaman siswa terkonstruksi dengan baik serta memberikan dorongan pada peserta didik untuk mengalami langsung, mandiri, dan memiliki peran aktif dalam usaha memahami materi yang diajarkan.¹ Pendidik bersifat sebagai fasilitator dan memberikan kepercayaan diri terhadap kemampuan peserta didik. Dengan demikian, hipotesis ini diterima dan hasilnya terdapat efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi fluida statis.

2. Pembahasan Model *Learning Cycle Tipe 7E* Terhadap Keterampilan Proses Sains

Dilakukannya penelitian merupakan tahapan guna mengetahui bagaimana efektifitas dalam penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* terhadap keterampilan proses sains peserta didik untuk pokok bahasan fluida statis. Keterlaksanaan penggunaan model ini, peneliti melakukannya saat berlangsung proses pengajaran dan



Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X, *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4.3 (2015), H.260.

ketikas edang melakukan kegiatan demonstrasi atau praktikum.

Gambar 4.3 Praktikum Peserta Didik

Model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* bisa mendukung upaya peningkatan keterampilan proses sains objek penelitian yakni peserta didik melalui aktivitas praktikum yang menuntut peserta didik berperan aktif berpikir dan mengamati secara mandiri, dengan menggunakan LKPD yang telah disiapkan sebagai salah satu acuan penilaian.



Gambar 4.4 Lembar Kerja Peserta Didik

Pada pembelajaran ini dilakukan 2 praktikum yaitu percobaan hukum archimedes dan hukum utama hidrostatik dengan hasil keterampilan proses sains dari peserta didik yaitu :

Indikator pertama yakni mengamati, objek penelitian (peserta didik) diharapkan melakukan pengamatan serta pemahaman terhadap aplikasi materi pembelajaran yang terdapat pada kehidupan sehari-hari, dengan menggunakan inderanya, dengan penggunaan 2 indera inti

yaknipenglihatan (mata) dan tangan. Mata dipergunakan ketikapengamatanserta melihat objekdalam bentukgambar yang terdapat di lembar LKPD, kemudiantangan dipergunakan ketika melakukan praktikumterkaitmateri. Tahap mengamati diperoleh hasil keterampilan proses sains yaitu pada pertemuan pertama di kelas eksperimen 77.5 dan kelas kontrol 69.17 sedangkan pada pertemuan kedua diperoleh hasil yaitu kelas eksperimen 94.17 dan kelas kontrol 70.83.

Indikator kedua yaitu mengklasifikasi, peserta didik dituntut dalam menggolongkan variabel variabel yang ada. Pada tahap mengkualifikasi didapatkan hasil keterampilan proses sains pesera didik dengan pertemuan pertama kelas eksperimen 65.83 dan kelas kontrol 67.5 sedangkan pertemuan kedua kelas eksperimen 83.33 dan kelas kontrol 73.33.

Indikator ketiga yaitu memprediksi, peserta didik menduga hasil yang akan didapatkandalam praktikum. Tahap ini memperoleh hasil KPS objekpenelitian dengan kelas XI IPA 1 (*control class*) 65 dan kelas XI IPA 2 (*experiment class*) 70.83 sedangkan pada pertemuan kedua diperoleh kelas kontrol 72.5 dan kelas eksperimen 78.33.

Indikator keempat yaitu menginferensi, di tahap ini peserta didik menyimpulkan secara logis terkait dari variabel yang ada. Fase ini diperoleh hasil dengan pertemuan pertama kelas XI IPA 2 (*experiment class*) 66.67 dan kelas XI IPA 1 (*control class*) 69.17 kemudian pertemuan kedua kelas kontrol 70.83 dan kelas eksperimen 74.17 dan kelas kontrol 70.83

Indikator kelima yaitu mengkomunikasikan, peserta didik melakukan diskusi bersama teman sekelompok terkait materi yang disampaikan. Perolehan hasil keterampilan proses sains di fase ini adalah, pertemuan pertama kelas kontrol 69.17 dan kelas eksperimen 67.5 kemudian pada pertemuan kedua didapatkan kelas kontrol 68.33 dan kelas eksperimen 79.17.

Indikator keenam yaitu mengidentifikasi, peserta didik menyelidiki variabel yang ada dengan hasil pada tahap ini, yaitu kelas kontrol 69.17 dan kelas eksperimen 65.83 sedangkan pertemuan kedua kelas kontrol 71.67 dan kelas eksperimen 81.67.

Indikator ketujuh yaitu merumuskan definisi, setelah melakukan identifikasi kemudian peserta didik merumuskan definisi dari variabel dari materi fluida statis. Fase diperoleh hasil keterampilan proses sains dimana kelas kontrol 68.33 dan kelas eksperimen 67.5 sedangkan pada pertemuan kedua didapatkan hasil kelas kontrol 72.5 dan kelas eksperimen 78.33.

Indikator kedelapan yaitu merumuskan hipotesis, untuk indikator ini peserta didik diharapkan memberikan dugaan sementara atas praktikum yang akan dilakukan. Pada fase kedelapan ini, pendidik hendak melihat seberapa baik pemahaman konsep objek penelitian (peserta didik) pada saat melakukan praktikum. Pada fase ini, diperoleh keterampilan proses sains dengan pertemuan pertama kelas eksperimen 65 dan kelas kontrol 68.33 sedangkan pertemuan kedua kelas kontrol 69.17 dan kelas eksperimen 84.17.

Indikator kesembilan yaitu merancang dan melaksanakan praktikum, fase ini mengharapkan peserta didik mampu membuat perencanaan praktikum

kemudian melakukannya serta memahami praktikum yang hendak dilaksanakan. Fase ini mendapatkan hasil keterampilan proses sains yakni kelas kontrol 65.83 dan kelas eksperimen 68.33 kemudian di percobaan dua kelas eksperimen 76.67 dan kelas kontrol 66.67.

Indikator kesepuluh yaitu menginterpretasi data, setelah semua fase sudah selesai maka fase terakhir adalah mengambil kesimpulan dari hasil diskusi dan praktikum. Perolehan hasil keterampilan proses sains di fase ini pada pertemuan pertama kelas kontrol 66.67 dan kelas eksperimen 77.5 sedangkan pertemuan kedua kelas kontrol 70.00 dan kelas eksperimen 87.5.

Untuk obeservasi keterampilan proses sains, hasil persentase ke 10 aspek KPS yang terukur pada kelas eksperimen bahwa semua aspek merupakan kategori baik sesuai dengan hasil perhitungan persentase keterampilan proses sains yang dilakukan dalam 2 pertemuan. Kelas eksperimen memiliki persentase tertinggi yaitu aspek mengamati 86.84 %, berkomunikasi 82.50 %. Kemudian pada kelas kontrol aspek yang memiliki persentase tertinggi yakni aspek klasifikasi 74.20 % dan berhipotesis 74,20 %. Dari kedua kelas tersebut terdapat perbedaan dalam persentase tertinggi yang didapatkan namun secara keseluruhan seluruh aspek keterampilan proses sains pada kelas XI IPA 2 (*experiment class*) lebih baik dibandingkan dengan perolehan persentase yang terdapat di kelas kontrol. Aspek mengkasifikasi, prediksi, interferensi, komunikasi, identifikasi, hipotesis, serta merancang dan melakukan percobaan perbedaan persentase tidak begitu besar dikarenakan model *Learning Cycle Tipe 7E* dan *Discovery Learning* memiliki tahapan

yang hampir sama tetapi *Learning Cycle Tipe 7E* lebih detil sehingga pendidik lebih mudah dalam menggunakan model tersebut. Pada aspek mengamati dan menginterpretasi persentase keterampilan proses sains kelas XI IPA 1 (*class control*) dan kelas XI IPA 2 (*class experiment*) memperlihatkan perbedaan yang besar hal ini disebabkan selain dari penggunaan model juga adanya faktor lain yaitu tingkat konsentrasi dan kondusif peserta didik di awal dan akhir pembelajaran.

Observasi merupakan tahap dalam mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik, selain dari observasi peneliti menggunakan uji dalam rangka memastikan tingkat keefektifan dan adanya pengaruh model yang digunakan. Keefektifan model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* diketahui memakai uji *effect-size*. Uji *effect size* pada model pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* memperoleh hasil perhitungan $d = 1,53$ termasuk kriteria tinggi.

Sedangkan hasil dari *uji-t* menunjukkan bahwa T_{hitung} lebih besar dibandingkan T_{tabel} ($2.074 > 2.002$). Maka dari data tersebut, model pembelajaran jenis *Learning Cycle Tipe 7E* bisa dikatakan berpengaruh dalam upaya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

Ketika model *Learning Cycle Tipe 7E* diaplikasikan pada peserta didik, diperoleh hasil dengan adanya peningkatan keterampilan proses sains yang lebih baik. Alasan keterampilan proses sains berjalan sangat baik dikarenakan penggunaan Model Pembelajaran *Learning Cycle Tipe 7E* melatih keterampilan proses sains pada siswa secara spesifik dalam tahapan-tahapan

tertentu dengan berpendekatan konstruktis, hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhaningtyas Agustin dkk.²

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh positif dalam peningkatan keterampilan proses sains untuk objek penelitian, namun penelitian ini tetap harus diperbaiki . peneliti menemukan beberapa objek penelitian (peserta didik) yang mengalami kesulitan saat melakukan praktikumsertasuasana kelas belummendukung, maka dari itu diharapkan kepada peneliti yang tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan bisa mengendalikan suasana kelas sehingga terbentuknyasuasana yang baik, kemudianberdampak untuk kemudahan peneliti saat melakukan pengawasan dan pengambilan data.

²Nurhaningtyas Agustin, Wahono Widodo, and Ahmad Qosyim, 'Implementasi Model Pembelajaran 7E Dalam IPA Terpadu Tema Energi Biomassa Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP', *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*, 2.1 (2014), H.74.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	92
Lampiran 2 : Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	93
Lampiran 3 : Daftar Nama Peserta Didik Uji Coba Instrumen	94
Lampiran 4 : Instrumen Wawancara	95
Lampiran 5 : Daftar Nilai Ulangan Peserta Didik	97
Lampiran 6 : Silabus	99
Lampiran 7 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	127
Lampiran 8 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	146
Lampiran 9 : Lembar Kerja Peserta Didik	161
Lampiran 10 : Lembar Keterampilan Proses Sains	177
Lampiran 11 : Kisi – Kisi <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	185
Lampiran 12 : Instrumen Tes	187
Lampiran 13 : Uji Validitas	191
Lampiran 14 : Uji reliabilitas	192
Lampiran 15 : Uji Tingkat Kesukaran Soal Pemahaman Konsep	193
Lampiran 16 : Uji Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep	195
Lampiran 17 : Uji Pengecoh Soal Pemahaman Konsep	196
Lampiran 18 : Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	198
Lampiran 19 : Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	199
Lampiran 20 : Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	200
Lampiran 21 : Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	201
Lampiran 22 : Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Pertemuan Pertama Kelas Kontrol	202
Lampiran 23 : Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Pertemuan Pertama Kelas Ekperimen	203
Lampiran 24 : Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Pertemuan Kedua Kelas Kontrol	204
Lampiran 25 : Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen	205
Lampiran 26 : Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	206
Lampiran 27 : Hasil Uji N-Gain Tes Keterampilan Proses Sains	207
Lampiran 28 : Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	208
Lampiran 29 : Hasil Uji Normalitas Lembar Observasi	209
Lampiran 30 : Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	210
Lampiran 31 : Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	211
Lampiran 32 : Hasil Uji Homogenitas Lembar Observasi Pertemuan Pertama ..	212
Lampiran 33 : Hasil Uji Homogenitas Lembar Observasi Pertemuan Pertama .	213
Lampiran 34 : Hasil Uji-t <i>Posttest</i>	214
Lampiran 35 : Hasil Uji-t Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	216
Lampiran 36 : Analisis uji <i>effect size</i>	218
Lampiran 37 : Dokumentasi	

Lampiran 38 : Lembar Validasi Instrumen	
Lampiran 39 : Nota Dinas	
Lampiran 40 : Kartu Konsultasi	
Lampiran 41 : Surat BebasPlagiat.....	
Lampiran 42 : Surat Permohonan Pra Penelitian	
Lampiran 43 : Surat Balasan Permohonan Pra Penelitian	
Lampiran44 :Surat PermohonanPenelitian	
Lampiran 45 : Surat BalasanPermohonanPenelitian.....	

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Nurhaningtyas, Wahono Widodo, and Ahmad Qosyim, 'Implementasi Model Pembelajaran 7E Dalam IPA Terpadu Tema Energi Biomassa Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP', *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*, 2 (2014).
- Alatas, Fathiah, 'Hubungan Pemahaman Konsep Dengan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran Trefingger Pada Mata Kuliah Fisika Dsar', *EDUSAINS*, 6 (2014).
- Antomi saregar dkk. "The Effectiviness of Model Learning Cups : Impact on The Higher Order Thinking Skill Students at Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al – BiRuNi* 05 (2016)
- Arifah, Nur, I Made Padri, and Selly Feranie, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Konsistensi Ilmiah Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor', in *Prosiding Simposium Nasional Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)* (Bandung, 2015).
- Arifah, Umami, and Abdul Aziz Saefudin, 'Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Discovery', *UNION : Jurnal Pendidikan Matematik*, 5 (2017).
- Aziz, Zulfani, Ani Rusilowati, and M. Sukisno, 'Penggunaan Model Pembelajaran LEarning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Usaha Dan Energi', *Unnes Physics Education Journal*, 2 (2013).
- Dewi, NI Putu Sri Ratna, I Made Citra Wibawa, and Ni Luh Pande Latria Devi, 'Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran Siklus Belajar 7E Berbasis Kearifan Lokal', *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6 (2017).
- Erlina, Nia, Budi Jatmiko, and Raharjo, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan

Keterampilan Penyelesaian Masalah', *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 5 (2016).

Firdaus, F, N Priatna, and S Suhendra, 'An Implementation of 7E Learning Cycle Model to Improve Student Self-Esteem', *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 2017
<<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012084>>

Hasanah, Amma, and Istiqomah, 'Penerapan Ajaran Tamansiswa Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa', in *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 2017.

Hesti Rizqi Rinanti, Achmad Sopyan, Siti Khanafiyah, 'Proses Pembelajaran Model Pair Checks Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP', *Unnes Physics Education*, 5 (2016).

Istikomah, Dhian Arista, and Padrul Jana, 'Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Saintifik Dalam Perkuliahan Aljabar Matrik', in *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 2017.

Johari. Marjan, I.B. Putu Arnyana, and I.G.A. Nyoman Setiawan, 'Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat', *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA 4* (2014).

Kartimi, Ria Yulia Gloria, Ayani, 'Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pengajaran Biologi Untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII DI SMPN 1 Talun', *JURNAL SCIENTIAE EDUCATIA*, 2 (2013)

Komang Susilawati, Putu Budi Adnyana, and Ida Bagus Jelantik Swasta, 'Pengaruh Model Siklus Belajar 7e Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Sikap Ilmiah Peserta didik', *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA 4* (2014).

- Komikesari, Happy, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Achievement Division', *Jurnal Tadris*, 01 (2016).
- Laelasari, Toto Subroto, and Nurul Ikhsan K., 'Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Dalam Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa', *Jurnal Euclid*, 1 (2015).
- Maradona, 'Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas XII MIPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen', *Prosiding Seminar Nasional Kimia*" (2013).
- Mawaddah, Siti, and Ratih Maryanti, 'Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning)', *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (2016).
- Muswahida, Viki Nurbaiti, Subiki, and Bambang Supriadi, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Berbantu Alat Peraga Tiga Dimensi (3D) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (2015).
- Nia Erlina, Budi Jatmiko, and Raharjo, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Learning Cycle 7e Untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah', *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 5.2 (2016).
- Nurassaniah, Eka Trisianawati, and Ira Nofita Sari, 'Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Guru Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 06 (2017).
- P, Nurul Yudha, Imam Sujadi, and Henny Ekana Chrisnawati, 'Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Kelas VII C SMP Negeri 16 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 1 (2017).

Pantiwati, Yuni, 'Pengembangan Modul Evaluasi Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran 7E Berbasis Kreativitas', in *Proceeding Biology Education Conference* (Solo, 2016).

Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*, Bandung : Kencana Prenada Media Grup, 2013.

Rahma diani dkk. "The Test Of Effect Size Scramble Learning Model With Video Learning Media Towards Student 1,2,3 Learning Result On Physics Of Class X Man 1 Pesisir Barat" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- BiRuNi* 05 (2016)

Rahmania, dkk, 'Ketrampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 8 Surabaya" *UNESA journal Chemical Education* , Vol.4,.No.2(2015)Rosdianto, Haris, Eka Murdani, and Hendra, 'Implementasi Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hukum Newton', *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Negeri Medan*, 6 (2017)

Richard R. Hake, "Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization" *Journal International Indiana University* 1 (2002)

Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Bandung : Alfabeta, 2015.

Rosepda, Sri, and Betty M Turnip, 'Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Dan Pemahaman Konsep Awal Terhadap Hasil Belajar Fisika SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4 (2015).

Saregar, Antomi, Anis Marlina, and Idham Kholid, 'Efektivitas Model Pembelajaran Arias Ditinjau Dari Sikap Ilmiah: Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Fluida Statis', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6 (2017)
<<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.2181>>

Shofiyah, Noly, 'Remediasi Miskonsepsi Konsep Gerak Dan Gaya Melalui Penerapan Model Pembelajaran 7E (Learning Cycle) Pada Mahasiswa Calon

Guru IPA Universitas Muhammadiyah Sidoarjo', *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 12 (2016).

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung : Alfabeta, 2011.

Suharsimi Arikunto. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Dua*, Bumi Aksara: Jakarta, 2013.

Sumiyati, Yeti, Atep Sujana, and Dadan Djuanda, 'Penerapan Model Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Proses Daur Air', *Jurnal Pena Ilmiah*, 1 (2016).

Susilawati, Komang, Putu Budi Adnyana, and Ida Bagus Jelantik Swasta, 'Pengaruh Model Siklus Belajar 7E Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Sikap Ilmiah Siswa', *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4 (2014)

Tyas, M A, Mulyono, and Sugiman, 'Keefektifan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4 (2015).

Viki Nurbaiti Muswahida, Subiki, and Bambang Supriadi, 'Penerapan Model Learning Cycle 7e Berbantu Alat Peraga Tiga Dimensi (3d) Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas X Sma', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.3 (2015).

Wayan Suana. "Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ipa Dengan Pendekatan Keterampilan Proses", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5.1 (2016).

Widiastuti, MM Heni, YL. Sukestiyarno, and Antonius Tri Widodo, 'Model Cycle 7E Terpadu Program Sekolah Untuk Peningkatan Karakter Rasa Ingin Tahu Dan Pemecahan Masalah', *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 3 (2014).

Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan*, Bandung : Kencana Prenada Media Grup, 2013.

Wulandari, Widya, and Harun Nasrudin, 'Implementation Of 7-E Learning Cycle Model To Reduce Student's Misconceptions Of Sub-Microscopic Level On Salt Hydrolysis In SMAN 1 Tarik Sidoarjo', *Unesa Journal of Chemical Education*, 2 (2013).

Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama, 2012.

Daftar Nama
KelasEksperimen

No.Absen	Nama	Kode
1	Adelia Febby Amara	E-1
2	Ahmad Adani Arban	E-2
3	Ashley Salsabila Aristawati	E-3
5	Azriel Bilhaq	E-4
6	Desy Rahmawati	E-5
7	Dewica Tiara Ningtyas	E-6
8	Diyu Pakerti Osami	E-7
9	Farel Novi Ardika	E-8
10	Febylia Azzahra	E-9
11	Ghaitsa Zahira Shofa	E-10
13	Hasna Nur Fadilah	E-11
15	M. Farid Abiyyu Wijaya	E-12
16	M. Iqbal Kurniawan	E-13
17	M. Sadewa Ferdiansyah T.	E-14
18	Maichel Erik	E-15
19	Muhamad Falah Handika	E-16
20	Muhammad Al Fayyad Rizwanda	E-17
21	Muhammad Arief Dwi Saputra	E-18
22	Muhammad Fahrial Akbar	E-19
23	Muhammad Riza Ramadhan	E-20
24	Muthia Azzahra	E-21
25	Nasywa Iqti Alifah	E-22
26	Raisa Fadhillah	E-23
27	Rama Pratama	E-24
28	Rovinna Amethyst Setiawan	E-25
29	Taqiyah Muhtarisah	E-26
30	Tsabitha Putri Marhani	E-27
32	Veronika Feni	E-28
33	Yulian Khairunisa	E-29
34	ZulfaEthaNatasya	E-30

Daftar Nama

Kelas Kontrol

No.	Nama	Kode
1	AdeApriliaPutri	K-1
2	Aghata Shelly Albarez S	K-2
3	AgungPrayoga	K-3
5	AjengAninditaSiwi	K-4
6	AnandaEkaAthania H	K-5
7	ArafiIqhbballIslamy	K-6
8	AriefNugroho	K-7
9	AstriRuli Yolanda	K-8
10	AuliaDwiRamadhanti	K-9
11	Dyah AyuJeladri W	K-10
12	ElsiaNurAzizah	K-11
13	Fahima	K-12
14	Fla FriescaClorienda Z	K-13
15	HanaShafiyaEkaPutri	K-14
16	JihanFatinFadillah L	K-15
17	LutfiaAmaliaPutri	K-16
18	LuthfiShidiqRifanda	K-17
21	M. Nanda Rafhie R	K-18
22	M. ThirafiHardita	K-19
25	MutiaraShabrina	K-20
26	NabillaAlsaSagia	K-21
27	Rachmah Syafrindra P	K-22
28	Radyen Banta H	K-23
29	RiskaInnayah	K-24
30	RobbyHidayah R	K-25
31	SherlyAlfiro N	K-26
32	SivaCahya R	K-27
33	SyifaKhalishahHusna	K-28
34	Yusiva Ananta Putri	K-29
35	FerdiansyahMarkay	K-30

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK
UJI COBA INSTRUMEN

No.	Kode	Nama
1	U-1	Aqil Asyraf P
2	U-2	Areta Tri Damayanti
3	U-3	M. Abdi Fadhillah
4	U-4	M. Arvin a.
5	U-5	M. Farhan
6	U-6	M. Rayya A P
7	U-7	M. Rivaldo
8	U-8	NFS
9	U-9	Putu Zeni Candrika K
10	U-10	Rachma Lingga Maulidya
11	U-11	Rakha Alzena Z
12	U-12	Renaldy Ichsan
13	U-13	Rendi Wijaya
14	U-14	Rika Agustina
15	U-15	Rina Raffiani
16	U-16	Salsabilla Aisyah W
17	U-17	Tanpa Nama
18	U-18	Yafi Samudra Ilyas Sadeli
19	U-19	Yasir Stephen Sanjaya
20	U-20	Yola Fatika Zikas

No.	Kode	Nama
1	U-21	Adinda Recta T
2	U-22	Annisa Larasati
3	U-23	Demi Imanda
4	U-24	Fadyla Amanda
5	U-25	Feny Pilana
6	U-26	Faustine Elvaretta TP
7	U-27	Jessy Dewi Awali
8	U-28	M. Aldo Febrian P S
9	U-29	M. Auris Firmansyah S
10	U-30	M. Rafly Andira
11	U-31	M. Reyhan Gibran
12	U-32	M. Reza Syahputra
13	U-33	M. Ridho Riansyah
14	U-34	Muhammad Daba Sa'da
15	U-35	Nevlin Jarvis P. Alfira
16	U-36	Nuraini Atika Fadilah Putri
17	U-37	Rahma Dwi Santika
18	U-38	Riska Intan Fadila
19	U-39	Satria Bimantoro
20	U-40	Yudha S

INSTRUMEN WAWANCARA GURU

Nama Responden :
Instansi :
Mengajar dikelas :
Hari/Tanggal :

Pertanyaan	Jawaban
1. Apa yang Bapak/Ibu ketahui tentang keterampilan proses sains ?	
2. Menurut Bapak/Ibu bagaimana kemampuan keterampilan proses sains peserta didik?	
3. Bagaimana sikap peserta didik pada saat ibu memberikan penjelasan?	
4. Apa materi yang sulit dimengerti oleh peserta didik, sehingga hasil belajar yang diperoleh rendah ?	
5. Berapakah KKM mata pelajaran Fisika di SMAN 9 Bandar Lampung ?	
6. Bagaimana pemahaman konsep fisika peserta didik ?	

7. Apakah terdapat banyak siswa yang mendapat nilai dibawah KKM dan faktor apakah yang menyebabkan nilai siswa berada dibawah KKM ?	
8. Apa saja kesulitan yang dialami peserta didik SMAN 9 Bandar Lampung pada mata pelajaran Fisika ?	
9. Ketika proses pembelajaran fisika, apakah Bapak/Ibu menerapkan model ? bila iya model/ metode apa yang ibu terapkan ?	
10. Apakah sebelumnya pembelajaran menggunakan model <i>Learning Cycle</i> tipe 7E (<i>Elicit, Engage, Eksplor, Eksplain, Elaborate, Evaluate, dan Extend</i>) pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMAN 9 Bandar Lampung?	

Bandar Lampung, Juli 2018
Responden

.....
NIP.

DaftarNilai
Kelas XI IPA 1

NO	Nama	Nilai
1	AdeApriliaPutri	76
2	Aghata Shelly Albarez S	74
3	AgungPrayoga	72
4	AhmadSyuagi Al-Gifary	72
5	AjengAninditaSiwi	83
6	AnandaEkaAthania H	72
7	ArafiIqhbaliIslamy	73
8	AriefNugroho	80
9	AstriRuli Yolanda	75
10	AuliaDwiRamadhanti	72
11	Dyah AyuJeladri W	73
12	ElsiaNurAzizah	72
13	Fahima	83
14	Fia FriescaClorienda Z	82
15	HanaShafiyaEkaPutri	73
16	JihanFatinFadillah L	74
17	LutfiaAmaliaPutri	72
18	LuthfiShidiqRifanda	80
19	M. Ghaza Al –Gifari	72
20	M. NandaRaflie R	80
21	M. ThirafiHardita	73
22	Michel	72
23	Muhammad Dova S	74
24	MutiaraShabrina	72
25	NabillaAlsaSagia	79
26	Rachmah Syafrindra P	72
27	Radyen Banta H	82
28	RiskaInnayah	74
29	RobbyHidayah R	72
30	SherlyAlfiro N	82
31	SivaCahya R	72
32	SyifaKhalishahHusna	82
33	Yusiva Ananta Putri	73

DaftarNilai
Kelas XI IPA 2

No	Nama	Nilai
1	Adelia Febby Amara	72
2	Ahmad Adani Arban	80
3	Ashley Salsabila Aristawati	75
4	Ayesha Raqia Tarifa	72
5	Azriel Bilhaq	76
6	Desy Rahmawati	80
7	Dewica Tiara Ningtyas	82
8	Diyu Pakerti Osami	72
9	Farel Novi Ardika	72
10	Febylia Azzahra	83
11	Ghaitsa Zahira Shofa	72
12	Hanna Larisa	70
13	Hasna Nur Fadilah	75
14	M. Akbar Fikardo	72
15	M. Farid Abiyyu Wijaya	72
16	M. Iqbal Kurniawan	74
17	M. Sadewa Ferdiansyah T.	74
18	Maichel Erik	82
19	Muhamad Falah Handika	80
20	Muhammad Al Fayyad Rizwanda	70
21	Muhammad Arief Dwi Saputra	70
22	Muhammad Fahrial Akbar	72
23	Muhammad Riza Ramadhan	70
24	Muthia Azzahra	70
25	Nasywa Iqti Alifah	74
26	Raisa Fadhilla	70
27	Rama Pratama	72
28	Rovinna Amethyst Setiawan	82
29	Taqiyah Muhtarisah	70
30	Tsabitha Putri Marhani	70
31	Venessa Nindy	82
32	Veronika Feni	75
33	Yulian Khairunisa	75
34	Zulfa Etha Natasya	70



**MODEL SILABUS MATA PELAJARAN SEKOLAH
MENENGAH ATAS/ MADRASAH ALIYAH (SMA/MA)**

**MATA PELAJARAN
FISIKA**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
JAKARTA, 2017**

I. PENDAHULUAN

A. Rasional

Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3, tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi Marusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dalam mencapai tujuan pendidikan nasional dan menghadapi tantangan abad 21 yang ditandai dengan perkembangan teknologi yang pesat, Ilmu Pengetahuan Alam menjadi salah satu landasan penting dalam pembangunan bangsa. Oleh karena itu, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam diharapkan dapat menghantarkan siswa memenuhi kemampuan berikut ini:

1. keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi;
2. terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi; dan
3. kemampuan untuk menjalani kehidupan dan karir, meliputi kemampuan beradaptasi, luwes, berinisiatif, mampu mengembangkan diri, memiliki kemampuan sosial dan budaya, produktif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan bertanggung jawab.

Memperhatikan konteks global dan kemajemukan masyarakat Indonesia, misi dan orientasi Kurikulum 2013 diterjemahkan dalam praktik pendidikan dengan tujuan agar siswa memiliki kompetensi yang diperlukan bagi kehidupan masyarakat di masa kini dan di masa mendatang, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1. Kompetensi yang dimaksud yaitu:

1. menumbuhkan sikap religius dan etika sosial yang tinggi dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara;
2. menguasai pengetahuan; dan
3. memiliki keterampilan atau kemampuan menerapkan pengetahuan dalam rangka melakukan penyelidikan ilmiah, pemecahan masalah, dan pembuatan karya kreatif yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.



Gambar 1. Aspek Kompetensi.

Ilmu Pengetahuan Alam atau sains adalah upaya sistematis untuk menciptakan, membangun, dan mengorganisasikan pengetahuan tentang gejala alam. Upaya ini berawal dari sifat dasar manusia yang penuh dengan rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu ini kemudian ditindaklanjuti dengan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan yang paling sederhana namun akurat dan konsisten untuk menjelaskan dan memprediksi gejala-gejala alam.

Hasil dari penyelidikan ini umumnya membawa ke pertanyaan lanjutan yang lebih rinci dan lebih kompleks. Kegiatan penyelidikan memerlukan teknologi yang sudah ada dan pada akhirnya akan menghasilkan teknologi yang lebih baru. Dengan demikian, Ilmu

Pengetahuan Alam layak dijadikan sebagai wahana untuk menumbuhkan dan menguatkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terus-menerus pada diri siswa di berbagai jenjang pendidikan.

Fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan untuk mencari jawaban mengenai gejala-gejala alam khususnya yang berkaitan dengan materi dan energi.

Silabus ini disusun dengan format dan penyajian/penulisan yang sederhana sehingga mudah dipahami dan dilaksanakan oleh guru. Penyederhanaan format dimaksudkan agar penyajiannya lebih efisien, tidak terlalu banyak halaman namun lingkup dan substansinya tidak berkurang, serta tetap mempertimbangkan tata urutan (*sequence*) materi dan kompetensinya. Penyusunan silabus ini dilakukan dengan prinsip keselarasan antara ide, desain, dan pelaksanaan kurikulum; mudah diajarkan oleh guru (*teachable*); mudah dipelajari oleh siswa (*learnable*); terukur pencapaiannya (*measurable*); bermakna (*meaningful*); dan bermanfaat untuk dipelajari (*worth to learn*) sebagai bekal untuk kehidupan dan kelanjutan pendidikan siswa.

Silabus ini merupakan acuan bagi guru dalam melakukan pembelajaran agar siswa mampu mengembangkan kompetensinya secara optimal melalui kegiatan pengamatan, berpikir kritis, kreatif, inovatif, dan terlibat aktif dalam pembelajaran. Selain itu siswa diharapkan mampu mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari baik berhubungan dengan proses maupun pengetahuan sains.

Silabus ini bersifat fleksibel, kontekstual, dan memberikan kesempatan kepada guru untuk mengembangkan dan melaksanakan pembelajaran, serta dapat mengakomodasi keunggulan-keunggulan lokal. Atas dasar prinsip tersebut, komponen silabus mencakup kompetensi dasar, materi pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Uraian pembelajaran yang terdapat dalam silabus merupakan alternatif kegiatan yang dirancang berbasis aktivitas. Pembelajaran tersebut merupakan alternatif dan inspiratif sehingga guru dapat mengembangkan berbagai model yang sesuai dengan karakteristik masing-masing mata pelajaran. Dalam melaksanakan silabus ini guru diharapkan kreatif dalam mengembangkan materi, mengelola proses pembelajaran, menggunakan metode dan model pembelajaran, yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi masyarakat serta tingkat perkembangan kemampuan siswa.

B. Kompetensi yang Diharapkan Setelah Siswa Mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dibelajarkan sejak SD/MI hingga SMA/MA. Pada jenjang SD/MI Kelas I, II, dan III (kelas awal) muatan sains diintegrasikan pada mata pelajaran Bahasa Indonesia, sedangkan di Kelas IV, V, dan VI (kelas tinggi) muatan sains menjadi mata pelajaran yang berdiri sendiri tetapi pembelajarannya menerapkan pembelajaran tematik terpadu. Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP/MTs menerapkan pembelajaran sains terpadu. Di tingkat SMA/MA Ilmu Pengetahuan Alam disajikan sebagai mata pelajaran yang spesifik yang terbagi dalam mata pelajaran Fisika, Kimia, dan Biologi.

Kegiatan pembelajaran ilmu alam didasarkan atas metode ilmiah yang meliputi:

1. Mengamati
2. Merumuskan masalah
3. Merumuskan hipotesis
4. Merancang percobaan
5. Mengumpulkan data
6. Menganalisis data
7. Menyimpulkan dan memberikan rekomendasi
8. Mengkomunikasikan hasil percobaan

Langkah-langkah metode ilmiah tersebut dilakukan pada semua jenjang pendidikan dengan kompleksitas permasalahan yang semakin meningkat.

Setelah mengikuti pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam sejak Sekolah Dasar, lulusan pendidikan dasar dan menengah akan memperoleh kecakapan untuk:

1. Menjalani kehidupan dengan sikap positif, berdaya pikir kritis, kreatif, inovatif, kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan hakikat ilmu pengetahuan alam.
2. Memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran ilmu pengetahuan alam melalui bidang-bidang spesifiknya yaitu Fisika, Kimia dan Biologi.
3. Mengevaluasi produk pemikiran yang ada di masyarakat berdasarkan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan alam dan etika.
4. Mengambil keputusan di antara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah.
5. Menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan dalam kehidupannya berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah dan etika.
6. Mengenali dan berperan dalam upaya memecahkan permasalahan umat manusia, seperti permasalahan ketersediaan pangan, kesehatan, krisis energi, dan lingkungan hidup.
7. Memahami dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan alam terhadap perkembangan teknologi dan kehidupan manusia di masa lalu, maupun potensi dampaknya di masa depan bagi dirinya, orang lain, dan lingkungannya.

C. Kompetensi yang Diharapkan Setelah Siswa Mempelajari Fisika di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah

Perumusan Kompetensi mata pelajaran Fisika di SMA/MA menggunakan Kompetensi Sains secara umum dan kompetensi yang dicapai siswa setelah belajar Fisika di SMA/MA. Kompetensi setelah belajar Fisika di SMA/MA tertuang dalam peta kompetensi pada setiap jenjang pendidikan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peta Kompetensi Ilmu Pengetahuan Alam pada Setiap Jenjang Pendidikan

SD (I-III)	SD (IV-VI)	SMP	SMA (Fisika)	SMA (Kimia)	SMA (Biologi)
Siswa mampu: 1. menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan	Siswa mampu: 1. menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk sains	Siswa mampu: 1. menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk sains	Siswa mampu: 1. menjalani kehidupan dengan sikap positif, berdaya pikir kritis, kreatif, inovatif, kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk Fisika	Siswa mampu: 1. menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk Kimia	Siswa mampu: 1. menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk Biologi
2. memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang IPA dan lingkungan sekitarnya	2. memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang IPA dan lingkungan sekitarnya	2. memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang IPA	2. memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran ilmu pengetahuan alam melalui bidang-bidang Fisika.	2. memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang-bidang Kimia	2. memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang-bidang Biologi
3. memahami produk atau cara yang masuk akal dengan prinsip-prinsip sains;	3. memahami produk atau cara yang masuk akal dengan prinsip-prinsip sains;	3. memahami produk atau cara yang masuk akal dengan produk atau cara yang tidak bersesuaian dengan prinsip-prinsip sains;	3. mengevaluasi produk pemikiran yang ada di masyarakat berdasarkan prinsip-prinsip Fisika dan etika	3. membedakan produk atau cara yang masuk akal dengan produk atau cara yang tidak bersesuaian dengan prinsip-prinsip Kimia	3. membedakan produk atau cara yang masuk akal dengan produk atau cara yang tidak bersesuaian dengan prinsip-prinsip Biologi
4. mengambil keputusan di antara berbagai pilihan berdasarkan pengamatan	4. mengambil keputusan di antara berbagai pilihan berdasarkan pengamatan dan pertimbangan ilmiah	4. mengambil keputusan di antara berbagai pilihan berdasarkan pertimbangan ilmiah	4. mengambil keputusan di antara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah.	4. mengambil keputusan di antara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah	4. mengambil keputusan di antara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah

5. menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya dengan memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia	5. menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya dengan memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia berdasarkan pengetahuan yang telah dimilikinya	5. menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya, terutama memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia berdasarkan pertimbangan ilmiah	5. menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan dalam kehidupannya berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah dan etika.	5. menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya, terutama memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia berdasarkan pertimbangan ilmiah	5. menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya, terutama memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia berdasarkan pertimbangan ilmiah
6. memahami peran sains dalam menyelesaikan masalah dirinya	6. memahami peran sains dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari di lingkungan sekitarnya	6. memahami dan menghargai peran sains dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan hidup	6. mengenali dan berperan dalam upaya memecahkan permasalahan umat manusia, seperti permasalahan ketersediaan pangan, kesehatan, krisis energi, dan lingkungan hidup.	6. memahami dan menghargai peran Kimia dalam menyelesaikan permasalahan umat manusia	6. memahami dan menghargai peran Biologi dalam menyelesaikan permasalahan umat manusia
7. memahami perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan	7. memahami perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan sebagai dampak perkembangan sains	7. memahami dampak dari perkembangan sains terhadap perkembangan teknologi, kehidupan, dan lingkungan	7. memahami dampak dari perkembangan Fisika terhadap perkembangan teknologi dan kehidupan manusia di masa lalu, maupun potensi dampaknya di masa depan bagi dirinya, orang lain, dan lingkungannya.	7. memahami dampak dari perkembangan Kimia terhadap perkembangan teknologi dan kehidupan manusia di masa lalu, maupun potensi dampaknya di masa depan bagi dirinya, orang lain, dan lingkungannya	7. memahami dampak dari perkembangan Biologi terhadap perkembangan teknologi dan kehidupan manusia di masa lalu, maupun potensi dampaknya di masa depan bagi dirinya, orang lain, dan lingkungannya

D. Kerangka Pengembangan Kurikulum Fisika Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah

Pengembangan Kurikulum Fisika SMA/MA dilakukan dalam rangka mencapai dimensi kompetensi pengetahuan, kerja ilmiah, serta sikap ilmiah sebagai perilaku sehari-hari dalam berinteraksi dengan masyarakat, lingkungan dan pemanfaatan teknologi, seperti diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam.

Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa mampu menerapkan kompetensi Ilmu Pengetahuan Alam yang dipelajari di sekolah menjadi perilaku dalam kehidupan masyarakat dan memanfaatkan masyarakat dan lingkungan sebagai sumber belajar.

Kerangka pengembangan Kompetensi Dasar (KD) ilmu Fisika mengacu pada Kompetensi Inti (KI) sebagai unsur pengorganisasi KD secara vertikal dan horizontal. Pengembangan kompetensi dasar berdasarkan pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antar mata pelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal). Organisasi KD secara vertikal, berupa keterkaitan KD antar kelas harus memenuhi prinsip belajar, yaitu terjadi suatu akumulasi yang berkesinambungan antar kompetensi yang dipelajari siswa. Organisasi KD secara horizontal berupa keterkaitan antara KD suatu mata pelajaran dengan KD mata pelajaran lain dalam satu kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat.

Kompetensi inti terdiri atas 4 (empat) aspek, yaitu: sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Sikap spiritual dan sikap sosial pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam tidak dirumuskan, tetapi menjadi hasil pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) dari pengetahuan dan keterampilan, sehingga perlu direncanakan pengembangannya. Kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi siswa. Sedangkan kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan dirinci lebih lanjut dalam KD mata pelajaran.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter siswa lebih lanjut.

Kompetensi Inti di SMA/MA Kelas X, XI, dan XII disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peta Kompetensi Inti SMA/MA

Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KI Sikap Spiritual dan KI Sikap Sosial pada mata pelajaran Fisika tidak dirumuskan, tetapi menjadi fondasi dalam pembelajaran Fisika. Kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung yaitu keteladanan, pembiasaan dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi siswa. Pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung.

KI Pengetahuan dan KI Keterampilan dirinci lebih lanjut dalam KD mata pelajaran. Rumusan kata kerja pada KD mata pelajaran Fisika disusun sebagai tingkatan kompetensi yang disesuaikan dengan ruang lingkup materi Ilmu Alam.

Ruang lingkup materi Ilmu Pengetahuan Alam untuk setiap jenjang pendidikan ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Ruang Lingkup Materi Ilmu Pengetahuan Alam

Ruang Ling-kup	Ruang lingkup materi Ilmu Pengetahuan Alam pada Jenjang			
	SD/MI I-III	SD/MI IV-VI	SMP/MTs	SMA/MA
Kerja Ilmiah dan Keselamatan Kerja	<ul style="list-style-type: none">• Mengajukan pertanyaan• Memprediksi• Melakukan pengamatan• Mengumpulkan data• Menarik kesimpulan• Mengomuni-kasikan hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none">• Mengajukan pertanyaan• Memprediksi• Melakukan percobaan• Mengumpulan dan mengolah data• Menarik kesimpulan• Mengomunikasi kan hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none">• Merumuskan masalah• Memprediksi• Melakukan percobaan• Mengumpulkan data secara akurat• Mengolah data secara sistematis• Menarik kesimpulan• Mengomunikasik an hasil percobaan secara lisan maupun tertulis	<ul style="list-style-type: none">• Merumuskan masalah• Mengajukan hipotesis• Menentukan variabel• Merancang dan melakukan percobaan• Mengumpulkan dan mengolah data secara sistematis• Menarik kesimpulan• Mengomunikasi kan hasil percobaan secara lisan dan tertulis
Makh-luk Hidup dan Sistem Kehidupan	<ul style="list-style-type: none">• Bagian tubuh manusia dan makhluk hidup di sekitarnya serta perawatannya	<ul style="list-style-type: none">• Gejala alam• Lingkungan• Tumbuhan• Hewan• Manusia	<ul style="list-style-type: none">• Gejala alam• Lingkungan dan perubahannya• Tumbuhan• Hewan• Manusia	<ul style="list-style-type: none">• Objek biologi• Tingkat Organisasi Kehidupan• Ragam persoalan ragam persoalan Biologi
Energi dan Perubahannya	<ul style="list-style-type: none">• Sumber energi• Bentuk energi	<ul style="list-style-type: none">• Gerak dan gaya• Energi• Bunyi• Cahaya• Sumber daya alam• Suhu dan Kalor• Listrik dan Magnet	<ul style="list-style-type: none">• Gerak dan gaya• Usaha (kerja) dan Pesawat sederhana• Tekanan• Gelombang• Optik• Kelistrikan dan kemagnetan• Teknologi ramah lingkungan	<ul style="list-style-type: none">• Mekanika• Termodiamika• Gelombang• Optik• Listrik statik dan dinamik• Arus bolak-balik• Fisika modern• Teknologi digital

Ruang Ling-kup	Ruang lingkup materi Ilmu Pengetahuan Alam pada Jenjang			
	SD/MI I-III	SD/MI IV-VI	SMP/MTs	SMA/MA
Materi dan Perubahannya	<ul style="list-style-type: none">• Ciri benda• Wujud benda	<ul style="list-style-type: none">• Perubahan wujud• Penggolongan materi	<ul style="list-style-type: none">• Penggolongan dan perubahan materi• Zat aditif dan zat adiktif• Partikel materi	<ul style="list-style-type: none">• Komposisi, Struktur, dan sifat materi• Transformasi• Dinamika• Energitika• Terapan kimia /isu kimia
Bumi dan Antariksa	<ul style="list-style-type: none">• Siang dan Malam• Perubahan cuaca dan musim	<ul style="list-style-type: none">• Bumi• Bulan• Matahari	<ul style="list-style-type: none">• Lapisan bumi• Tata surya	<ul style="list-style-type: none">• Gerak planet dalam tata surya
Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat	<ul style="list-style-type: none">• Dampak perubahan musim terhadap kegiatan Sehari-hari	<ul style="list-style-type: none">• Lingkungan dan kesehatan• Perawatan tumbuhan• Sumber daya alam	<ul style="list-style-type: none">• Pemanasan global• Teknologi ramah lingkungan• Tanah	<ul style="list-style-type: none">• Pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan,• Energi alternatif

Dalam konteks mata pelajaran Fisika SMA, kurikulum Fisika SMA mencakup rencana pengaturan materi pelajaran Fisika, dan cara pembelajaran Fisika untuk mencapai kompetensi. Rencana pengaturan diwujudkan dalam bentuk silabus pembelajaran Fisika, sedangkan rencana pengaturan yang lebih detil diwujudkan dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Fisika. Penyusunan RPP Fisika merupakan tugas dan kewenangan guru, dengan mengacu pada silabus, buku guru, buku siswa, sumber belajar yang tersedia, serta karakteristik siswanya.

Ruang lingkup mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dipelajari dari jenjang SD, SMP dan SMA. Muatan Fisika dalam konteks energi dan perubahannya dipelajari pada jenjang SD berbasis tema dan fenomena fisika sederhana, pada jenjang SMP berbasis fenomena fisika dengan pendekatan kualitatif, sedangkan pada jenjang SMA berbasis fenomena Fisika baik dengan pendekatan kualitatif juga pendekatan kuantitatif. Penjabaran materi Fisika di SMA ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ruang Lingkup Materi Fisika di SMA

Kerja ilmiah dan keselamatan kerja yang terintegrasi dengan seluruh materi yaitu Mekanika, Termodinamika, Gelombang Optik, Listrik dan Magnet, Fisika Modern, serta Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat

Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
<ul style="list-style-type: none">• Hakikat fisika dan prosedur ilmiah• Pengukuran• Gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak harmonis• Hukum-hukum Newton• Usaha (kerja) dan energi• Momentum, impuls dan tumbukan	<ul style="list-style-type: none">• Kesetimbangan• Dinamika rotasi• Hukum Hooke• Fluida statis dan sinamis• Suhu dan kalor• Teori kinetik gas dan termodinamika• Gelombang, bunyi, dan cahaya• Alat-alat optik• Gejala pemanasan global	<ul style="list-style-type: none">• Listrik statik dan Dinamik• Medan magnetik dan induksi elektromagnetik• Arus bolak-balik• Radiasi elektromagnetik• Teori relativitas• Fenomena kuantum• Inti atom• Teknologi digital

E. Pembelajaran dan Penilaian

1. Pembelajaran

Kurikulum 2013 mengembangkan dua proses pembelajaran yaitu proses pembelajaran langsung dan proses pembelajaran tidak langsung. Proses pembelajaran langsung adalah proses pembelajaran yang mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir, dan keterampilan psikomotorik siswa melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang dalam silabus dan RPP berupa kegiatan-kegiatan pembelajaran berbasis aktivitas. Karakteristik pembelajaran berbasis aktivitas meliputi: interaktif dan inspiratif; menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif; kontekstual dan kolaboratif; memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian siswa; dan sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.

Dalam pembelajaran langsung tersebut siswa melakukan pembelajaran mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis, dan mengomunikasikan apa yang sudah ditemukannya dalam kegiatan analisis. Proses pembelajaran langsung menghasilkan pengetahuan dan keterampilan langsung atau yang disebut dengan *instructional effect*.

Pembelajaran tidak langsung adalah proses yang terjadi selama pembelajaran tetapi tidak dirancang dalam kegiatan khusus. Pembelajaran tidak langsung pada umumnya berkenaan dengan pengembangan nilai dan sikap. Jenis-jenis nilai dan sikap yang akan dikembangkan tidak diajarkan secara langsung dalam pelajaran, tetapi tetap dirancang dan direncanakan dalam silabus dan RPP.

Dalam proses pembelajaran Fisika dengan pendekatan ilmiah berbasis keilmuan, ranah sikap dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'mengapa'. Ranah keterampilan dimaksudkan agar siswa tahu tentang 'bagaimana'. Sedangkan, ranah pengetahuan dimaksudkan agar siswa tahu tentang 'apa'. Hasil akhir pembelajaran Fisika adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari siswa yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Dengan mengembangkan ketiga aspek kompetensi tersebut maka diharapkan dapat membentuk siswa yang produktif, kreatif, dan inovatif.

2. Penilaian

Penilaian hasil belajar Fisika adalah proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran siswa dalam ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan setelah proses belajar Fisika suatu kompetensi, satu semester, satu tahun untuk suatu muatan/mata pelajaran Fisika, dan untuk penyelesaian pendidikan pada suatu satuan pendidikan SMA. Dalam konteks pendidikan berbasis standar, parameter tingkat pencapaian kompetensi minimal meliputi: kurikulum berbasis kompetensi, pendekatan belajar tuntas, penilaian proses, dan hasil belajar. Untuk itu, berbagai pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran perlu dikembangkan untuk memfasilitasi siswa agar mudah dalam belajar Fisika dan mencapai keberhasilan belajar secara optimal.

Kurikulum 2013 mempersyaratkan penggunaan penilaian hasil belajar terdiri dari penilaian autentik dan non-autentik. Hal ini diyakini bahwa penilaian autentik lebih mampu memberikan informasi kemampuan siswa secara holistik dan valid. Bentuk penilaian autentik mencakup penilaian berdasarkan pengamatan fenomena alam, tugas ke lapangan, portofolio, proyek, produk, jurnal, kerja laboratorium Fisika, dan unjuk kerja, serta penilaian diri. Sedangkan bentuk penilaian non-autentik mencakup tes, ulangan, dan ujian.

F. Kontekstualisasi Pembelajaran Fisika Sesuai dengan Kondisi Lingkungan dan Siswa

Kegiatan pembelajaran pada silabus ini dapat diperkaya sesuai dengan sumber daya yang ada di daerah/sekolah dan disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan siswa. Pembelajaran juga dapat dikaitkan dengan objek dan fenomena yang terjadi di lingkungan terdekat. Selain itu pembelajaran dapat dikaitkan dengan konteks global misalnya perubahan iklim, pemanasan global, sumberdaya energi dan energi alternatif, serta perkembangan teknologi digital. Sesuai dengan perkembangan teknologi, maka dalam pembelajaran seyogianya juga dapat mengakses kemajuan teknologi informasi dan komunikasi sebagai sarana, sumber belajar maupun alat pembelajaran. Pemanfaatan buku teks pelajaran tetap diperlukan untuk merangsang minat baca dan meningkatkan kreativitas siswa. Lembar kerja siswa (LKS) sedapat mungkin disusun oleh guru yang memberi peluang kreativitas siswa terlibat sejak awal dalam merancang prosedur kegiatan.

II. KOMPETENSI DASAR, MATERI POKOK, DAN PEMBELAJARAN

A. Kelas X

Alokasi waktu: 3 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi siswa.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter siswa lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.1 Menjelaskan hakikat ilmu Fisika dan perannya dalam kehidupan, metode ilmiah, dan keselamatan kerja di laboratorium</p> <p>4.1 Membuat prosedur kerja ilmiah dan keselamatan kerja misalnya pada pengukuran kalor</p>	<p>Hakikat Fisika dan Prosedur Ilmiah:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hakikat Fisika dan perlunya mempelajari Fisika• Ruang lingkup Fisika• Metode dan Prosedur ilmiah• Keselamatan kerja di laboratorium	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati fenomena Fisika dalam kehidupan sehari-hari, hubungan Fisika dengan disiplin ilmu lain, prosedur ilmiah, dan keselamatan kerja di laboratorium• Mendiskusikan dan menyimpulkan tentang ilmu Fisika dan hubungannya dengan disiplin ilmu lain, prosedur ilmiah dalam hubungannya dengan keselamatan kerja di laboratorium• Mempresentasikan tentang pemanfaatan Fisika dalam kehidupan sehari-hari, metode ilmiah dan keselamatan kerja ketika melakukan kegiatan pengukuran besaran Fisika
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.2 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian dan angka penting, serta notasi ilmiah</p> <p>4.2 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis berikut ketelitiannya dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah</p>	<p>Pengukuran:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ketelitian (akurasi) dan ketepatan (presisi)• Penggunaan alat ukur• Kesalahan pengukuran• Penggunaan angka penting	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati pembuatan daftar (tabel) nama besaran, alat ukur, cara mengukur• Mendiskusikan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan angka penting), cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala, cara menuliskan hasil pengukuran• Mengolah data hasil pengukuran dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, menginterpretasi data dan grafik, dan menentukan ketelitian pengukuran, serta menyimpulkan hasil interpretasi data

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan tertulis dan mempresentasikan hasil pengukuran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.3. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)</p> <p>4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>Vektor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Penjumlahan vektor Resultan vektor 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati dengan seksama vektor-vektor yang bekerja pada benda Melakukan percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya gaya). Mengolah tentang berbagai operasi vektor Mempresentasikan rancangan percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang beserta makna fisisnya
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas</p> <p>4.4 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya</p>	<p>Gerak lurus:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) Gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati dengan seksama demonstrasi gerak untuk membedakan gerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap Mendiskusikan perbedaan gerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap Melakukan percobaan gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan tetap menggunakan kereta misalnya mobil mainan, trolley. Menganalisis besaran-besaran Fisika dalam gerak lurus dengan kecepatan tetap dan percepatan tetap Mempresentasikan hasil percobaan benda yang bergerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap dalam bentuk grafik
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya</p>	<p>Gerak parabola:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerak Parabola Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati simulasi ilustrasi/demonstrasi/video gerak parabola yang aktual dijumpai di kehidupan sehari-hari Mendiskusikan vektor posisi, kecepatan gerak dua dimensi pada gerak parabola, hubungan posisi dengan kecepatan pada gerak parabola Menganalisis dan memprediksi posisi dan kecepatan pada titik

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
		tertentu berdasarkan pengolahan data percobaan gerak parabola <ul style="list-style-type: none">• Mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok tentang penyelesaian masalah gerak parabola
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya tentang gerak melingkar, makna fisis dan pemanfaatannya</p>	<p>Gerak melingkar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gerak melingkar dengan laju konstan (tetap)• Frekuensi dan Periode• Kecepatan sudut• Kecepatan linier• Gaya sentripetal	<ul style="list-style-type: none">• Menemukan besaran frekuensi, periode, sudut tempuh, kecepatan linier, kecepatan sudut, percepatan, dan gaya sentripetal pada gerak melingkar melalui tayangan film, animasi, atau sketsa• Melakukan percobaan secara berkelompok untuk menyelidiki gerak yang menggunakan hubungan roda-roda• Menganalisis besaran yang berhubungan antara gerak linier dan gerak melingkar pada gerak menggelinding dengan laju tetap• Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk sketsa/gambar dan laporan sederhana serta mempresentasikannya
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah</p>	<p>Hukum Newton:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hukum Newton tentang gerak• Penerapan Hukum Newton dalam kejadian sehari-hari	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda• Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (<i>inersia</i>) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek• Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton• Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik• Mempresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton</p> <p>4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran berbagai sumber informasi</p>	<p>Hukum Newton tentang gravitasi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gaya gravitasi antar partikel• Kuat medan gravitasi dan percepatan gravitasi• Hukum Keppler	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati tentang keseimbangan yang terjadi pada sistem tatasurya dan gerak planet melalui berbagai sumber• Mendiskusikan konsep gaya gravitasi, percepatan gravitasi, dan kuat medan gravitasi, dan hukum Keppler berdasarkan hukum Newton tentang gravitasi• Menyimpulkan ulasan tentang hubungan antara kedudukan, kemampuan, dan kecepatan gerak satelit berdasarkan data dan informasi hasil eksplorasi dengan menerapkan hukum Keppler• Mempresentasikan dalam bentuk kelompok tentang keteraturan gerak planet dalam tata surya dan kecepatan satelit geostasioner
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari</p> <p>4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi</p>	<p>Usaha (kerja) dan energi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas)• Konsep usaha (kerja)• Hubungan usaha (kerja) dan energi kinetik• Hubungan usaha (kerja) dengan energi potensial• Hukum kekekalan energi mekanik	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati peragaan atau simulasi tentang kerja• Mendiskusikan tentang energi kinetik, energi potensial (energi potensial gravitasi dan pegas), hubungan kerja dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial, serta penerapan hukum kekekalan energi mekanik• Menganalisis bentuk hukum kekekalan energi mekanik pada berbagai gerak (gerak parabola, gerak pada bidang lingkaran, dan gerak satelit/planet dalam tata surya)• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang konsep energi, kerja, hubungan kerja dan perubahan energi, hukum kekekalan energi
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket</p>	<p>Momentum dan Impuls:</p> <ul style="list-style-type: none">• Momentum,• Impuls,• Tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta tumbukan dari berbagai sumber belajar.• Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
sederhana		<ul style="list-style-type: none">• Merancang dan membuat roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum secara berkelompok• Mempresentasikan peristiwa bola jatuh ke lantai dan pembuatan roket sederhana
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi hasil percobaan serta makna fisisnya</p>	<p>Getaran Harmonis:</p> <ul style="list-style-type: none">• Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan, dan gaya pemulih, hukum kekekalan energi mekanik) pada ayunan bandul dan getaran pegas• Persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati peragaan atau simulasi getaran harmonik sederhana pada ayunan bandul atau getaran pegas• Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan bandul sederhana dan getaran pegas• Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan grafik, dan menginterpretasi data dan grafik untuk menentukan karakteristik getaran harmonik pada ayunan bandul dan getaran pegas• Mempresentasikan hasil percobaan tentang getaran harmonis pada ayunan bandul sederhana dan getaran pegas

B. Kelas XI

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi siswa.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter siswa lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga</p> <p>4.1 Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan kesetimbangan benda tegar</p>	<p>Keseimbangan dan dinamika rotasi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Momen gaya• Momen inersia• Keseimbangan benda tegar• Titik berat• Hukum kekekalan momentum sudut pada gerak rotasi	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati demonstrasi mendorong benda dengan posisi gaya yang berbeda-beda untuk mendefinisikanmomen gaya• Mendiskusikan penerapan keseimbangan benda titik, benda tegar dengan menggunakan resultan gaya dan momen gaya, penerapan konsep momen inersia, dinamika rotasi, dan penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi• Mengolah data hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan grafik, menginterpretasi data dan grafik untuk menentukan karakteristik keseimbangan benda tegar• Mempresentasikan hasil percobaan tentang titik berat
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari</p> <p>4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<p>Elastisitas dan Hukum Hooke:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hukum Hooke• Susunan pegas seri-paralel	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati dan menanya sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari• Mendiskusikan pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas/karet dan melakukan percobaan hukum Hooke dengan menggunakan pegas/karet, mistar, beban gantung, dan statif secara berkelompok• Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan, membandingkan hasil percobaan dengan bahan pegas/karet yang berbeda, perumusan tetapan pegas susunan seri-paralel

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none">• Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<p>Fluida statik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hukum utama hidrostatik• Tekanan Hidrostatik• Hukum Pascal• Hukum Archimedes• Meniskus• Gejala kapilaritas• Viskositas dan Hukum Stokes	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati tayangan video/animasi tentang penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari, misal dongkrak hidrolik, rem hidrolik• Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan• Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatik, prinsip hukum Archimedes dan hukum Pascal melalui percobaan• Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi</p> <p>4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida</p>	<p>Fluida Dinamik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fluida ideal• Azas kontinuitas• Azas Bernoulli• Penerapan Azas Kontinuitas dan Bernouli dalam Kehidupan	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati informasi dari berbagai sumber tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, tayangan video/animasi, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat• Mengeksplorasi kaitan antara kecepatan aliran dengan luas penampang, hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida, penyelesaian masalah terkait penerapan azas kontinuitas dan azas Bernoulli• Membuat ilustrasi tiruan aplikasi Azas Bernoulli (alat venturi, kebocoran air, atau sayap pesawat) secara berkelompok• Membuat laporan dan mempresentasikan hasil produk tiruan aplikasi azas Bernoulli

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfatannya</p>	<p>Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor:</p> <ul style="list-style-type: none">• Suhu dan pemuaian• Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya• Azas Black• Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati peragaan tentang simulasi pemuaian rel kereta api, pemanasan es menjadi air, konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga, dan timah), tayangan hasil studi pustaka tentang pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi• Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda, menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas Black dan perpindahan kalor• Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter• Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.6 Menjelaskan teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup</p> <p>4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya</p>	<p>Teori Kinetik Gas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Persamaan keadaan gas ideal• Hukum Boyle-Gay Lussac• Teori kinetik gas ideal• Tinjauan impuls-tumbukan untuk teori kinetik gas• Energi kinetik rata-rata gas• Kecepatan efektif gas• Teori ekipartisi energi dan Energi dalam	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati proses pemanasan air misalnya pada ketel uap atau melalui tayangan video dan animasi tentang perilaku gas• Mendiskusikan dan menganalisis tentang penerapan persamaan keadaan gas dan hukum Boyle-Gay Lussac dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup, ilustrasi hubungan tekanan, suhu, volume, energi kinetik rata-rata gas, kecepatan efektif gas, teori ekipartisi energi, dan energi dalam• Presentasi kelompok hasil eksplorasi menerapkan persamaan keadaan gas dan hukum Boyle dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.7 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika</p>	<p>Hukum Termodinamika:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hukum ke Nol• Hukum I Termodinamika• Hukum II	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati proses pengukuran suhu suatu benda dengan menggunakan termometer atau melihat tayangan video pengukuran suhu badan dengan termometer (Hukum ke-Nol), gerakan piston pada motor bakar

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>4.7 Membuat karya/model penerapan hukum I dan II Termodinamika berikut presentasi makna fisisnya</p>	<p>Termodinamika</p> <ul style="list-style-type: none"> Entropi 	<p>(Hukum I Termodinamika), dan entropi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil pengamatan terkait Hukum ke-Nol, Hukum I dan II Termodinamika dan menyelesaikan masalah tentang siklus mesin kalor, siklus Carnot sampai dengan teori Clausius Clayperon), entropi Menyimpulkan hubungan tekanan (P), volume (V) dan suhu (T) dari mesin kalor dan siklus Carnot dalam diagram P-V Mempresentasikan hasil penyelesaian masalah tentang siklus mesin kalor, siklus Carnot sampai dengan teori Clausius-Clayperon, grafik p-V dari siklus mesin kalor dan mesin Carnot
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik</p> <p>4.8 Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik berikut presentasi hasilnya</p>	<p>Ciri-ciri gelombang mekanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pemantulan Pembiasan Difraksi Interferensi 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati peragaan gejala gelombang (pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi, dan polarisasi) dengan menggunakan tanki riak, tayangan berupa foto/video/animasi Mendiskusikan gelombang transversal, gelombang, longitudinal, hukum pemantulan, pembiasan, difraksi, interferensi dan mengeksplorasi penerapan gejala pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi dalam kehidupan sehari-hari Membuat kesimpulan hasil diskusi tentang karakteristik gelombang Mempresentasikan hasil percobaan tentang gelombang
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata</p> <p>4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil</p>	<p>Gelombang berjalan dan gelombang Stasioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> Persamaan gelombang Besaran-besaran fisis 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati demonstrasi menggunakan slinki/ tayangan video/animasi tentang gelombang berjalan Mendiskusikan persamaan-persamaan gelombang berjalan, gelombang stasioner Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali secara berkelompok

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
percobaan dan makna fisisnya		<ul style="list-style-type: none"> Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali. Membuat laporan tertulis hasil praktikum dan mempresentasikannya
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi</p> <p>4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi</p>	<p>Gelombang Bunyi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Karakteristik gelombang bunyi Cepat rambat gelombang bunyi Azas Doppler Fenomena dawai dan pipa organa Intensitas dan taraf intensitas <p>Gelombang Cahaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spektrum cahaya Difraksi Interferensi Polarisasi Teknologi LCD dan LED 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati foto/video/animasi tentang pemeriksaan janin dengan USG, penggunaan gelombang sonar di laut, bunyi dan permasalahannya, karakteristik cahaya, difraksi, dan interferensi. Mendiskusikan tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi, difraksi kisi, interferensi Melaksanakan percobaan untuk menyelidiki fenomena dawai dan pipa organa, menyelidiki pola difraksi, dan interferensi Presentasi hasil diskusi tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi, dawai, pipa organa, difraksi kisi dan interferensi
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa</p>	<p>Alat-alat optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mata dan kaca mata Kaca pembesar (lup) Mikroskop Teropong Kamera 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati gambar/video/animasi penggunaan alat optik seperti kacamata/lup pada tukang reparasi arloji, teropong, melalui studi pustaka untuk mencari informasi mengenai alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari Menganalisis tentang prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop, teleskop dan kamera Membuat teropong sederhana secara berkelompok Presentasi kelompok tentang hasil merancang dan membuat teropong sederhana

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan</p> <p>4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan</p>	<p>Gejala pemanasan global:</p> <ul style="list-style-type: none">• Efek rumah kaca• Emisi karbon dan perubahan iklim• Dampak pemanasan global, antara lain (seperti mencairnya es di kutub, perubahan iklim) <p>Alternatif solusi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Efisiensi penggunaan energi• Pencarian sumber-sumber energi alternatif seperti energi nuklir <p>Hasil kesepakatan dunia internasional:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (IPCC)• Protokol Kyoto• <i>Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate</i> (APPCDC)	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati atau menyimak tayangan melalui artikel/foto/video tentang dampak pemanasan global yang didukung dengan informasi dari berbagai sumber, tentang aktivitas manusia yang mengakibatkan berbagai dampak pada pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim• Mendiskusikan dan menganalisis fenomena pemanasan global, efek rumah kaca, perubahan iklim serta dampak yang diakibatkan bagi manusia, termasuk hasil-hasil kesepakatan <i>Global IPCC</i>, Protokol Kyoto, dan APPCDC• Membuat laporan dan presentasi hasil kerja kelompok.

C. Kelas XII

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi siswa.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter siswa lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.1 Melakukan percobaan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) dengan metode ilmiah berikut presentasi hasil percobaan</p>	<p>Rangkaian arus searah</p> <ul style="list-style-type: none">• Arus listrik dan pengukurannya• Hukum Ohm• Arus listrik dalam rangkaian tertutup• Hambatan sepotong kawat penghantar• Rangkaian hambatan• Gabungan sumber tegangan listrik• Hukum II Kirchoff• Energi dan daya listrik	<ul style="list-style-type: none">• Mendiskusikan dan menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari• Merancang dan melakukan percobaan tentang rangkaian listrik searah (DC)• Menganalisis data hasil praktik, membuat grafik, menuliskan persamaan grafik dan gradiennya, serta memprediksi nilai output untuk nilai input tertentu• Membuat dan menyajikan hasil percobaan tentang rangkaian listrik searah baik lisan maupun tulisan secara sistematis
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus</p> <p>4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari</p>	<p>Listrik Statis(Elektrostatika):</p> <ul style="list-style-type: none">• Listrik statis dan muatan listrik• Hukum Coulomb• Medan listrik• Energi potensial listrik dan potensial listrik• Kapasitor	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati peragaan fenomena kelistrikan dan pemanfaatannya di kehidupan sehari-hari menggunakan alat dan bahan sederhana• Mendiskusikan tentang fenomena kelistrikan, muatan listrik, fluks listrik dan interaksi antar muatan listrik, kuat medan listrik, potensial listrik, energi potensial, dan kapasitor.• Melakukan dan melaporkan hasil percobaan tentang peristiwa kelistrikan, misalnya pengisian kapasitor• Menganalisa gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi</p> <p>4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya</p>	<p>Medan Magnet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medan magnetik di sekitar arus listrik• Gaya magnetik• Penerapan gaya magnetik	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, misal bel listrik, kereta cepat dan atau penelusuran studi literatur fenomena kemagnetan dari berbagai sumber• Mendiskusikan tentang fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi• Merancang dan melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik di sekitar kawat berarus listrik• Melakukan percobaan membuat motor listrik sederhana, serta mempresentasikan hasilnya
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Induksi Elektromagnetik :</p> <ul style="list-style-type: none">• Potensial (GGL) induksi• Hukum Lenz• Induktansi diri• Terapan induksi elektromagnetik pada produk teknologi	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati tentang berbagai produk teknologi yang menggunakan induksi Faraday dari berbagai sumber• Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik• Mendiskusikan tentang Potensial Induksi, hukum Lenz, dan pemanfaatan Potensial induksi pada berbagai produk teknologi• Merancang dan membuat alat sederhana yang menggunakan prinsip Potensial induksi (hukum Faraday) dan mempresentasikan pembuatan alat sederhana yang menggunakan prinsip Potensial induksi (hukum Faraday)
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.5 Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya</p> <p>4.5 Mempresentasikan prinsip kerja penerapan rangkaian arus bolak-balik (AC) dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Rangkaian Arus Bolak-Balik :</p> <ul style="list-style-type: none">• Arus dan tegangan bolak-Balik• Rangkaian arus bolak-balik• Daya pada rangkaian arus bolak-balik	<ul style="list-style-type: none">• Menggali informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik• Mendiskusikan tentang arus dan tegangan dengan sumber arus bolak-balik, rangkaian RLC dengan sumber arus bolak-balik, daya pada rangkaian arus bolak-balik• Mengeksplorasi rangkaian resonansi dan pemanfaatannya untuk pencarian frekuensi pada radio

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none">• Mendiskusikan dan mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.6 Menganalisis fenomena radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan</p> <p>4.6 Mempresentasikan manfaat dan dampak radiasi elektromagnetik pada kehidupan sehari-hari</p>	<p>Radiasi Elektromagnetik :</p> <ul style="list-style-type: none">• Spektrum elektromagnetik• Sumber radiasi elektromagnetik• Pemanfaatan radiasi elektromagnetik• Bahaya radiasi elektromagnetik	<ul style="list-style-type: none">• Menggali informasi tentang spektrum radiasi elektromagnetik dan pemanfaatannya dalam kehidupan manusia• Mendiskusikan tentang spektrum elektromagnetik, manfaat dan bahaya radiasi elektromagnetik bagi manusia• Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.7 Menjelaskan fenomena perubahan panjang, waktu, dan massa dikaitkan dengan kerangka acuan dan kesetaraan massa dengan energi dalam teori relativitas khusus</p> <p>4.7 Mempresentasikan konsep relativitas tentang panjang, waktu, massa, dan kesetaraan massa dengan energi</p>	<p>Teori Relativitas Khusus:</p> <ul style="list-style-type: none">• Relativitas Newton• Percobaan Michelson dan Morley• Postulat relativitas khusus• Massa, momentum, dan energi relativistik	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati bahan bacaan atau video tentang teori relativitas khusus• Mendiskusikan hasil dari percobaan Michelson-Morley dan perbedaan antara fenomena yang terjadi pada benda yang bergerak relatif terhadap pengamat diam dan pengamat bergerak• Menganalisis besaran panjang, waktu, massa, dan energi dikaitkan dengan teori relativitas khusus• Presentasi hasil penalaran tentang besaran panjang, waktu, massa, dan energi dikaitkan dengan teori relativitas khusus dalam bentuk peta konsep
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.8 Menjelaskan secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.8 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang penerapan efek fotolistrik, efek</p>	<p>Konsep dan Fenomena kuantum:</p> <ul style="list-style-type: none">• Konsep foton• Efek fotolistrik• Efek Compton• Sinar-X	<ul style="list-style-type: none">• Menggali informasi tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, sinar-X, aplikasi dalam kehidupan manusia• Mendiskusikan tentang foton, efek fotolistrik, cara kerja mesin fotokopi, dan mesin foto Rontgen• Menganalisis hasil diskusi yang berhubungan dengan foton, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.9 Menjelaskan konsep penyimpanan dan transmisi data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi yang nyata dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.9 Menyajikan karya hasil penelusuran informasi tentang transmisi dan penyimpanan data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi (misalnya poster banner)</p>	<p>Teknologi digital :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan data • Transmisi data • Aplikasi teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dari berbagai sumber tentang teknologi digital dan aplikasinya dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang konsep teknologi digital, transmisi, penyimpanan data secara digital, dan prinsip kerja sistem digital misalnya telepon seluler, CD, USB, flasdisk, hardisk • Membuat laporan dan presentasi aplikasi teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari.
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.10 Menganalisis karakteristik inti atom, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.10 Menyajikan laporan tentang sumber radioaktif, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya bagi kehidupan</p>	<p>Inti Atom :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur inti • Reaksi inti • Radioaktivitas • Teknologi nuklir • Proteksi radiasi meliputi: Pelindung atau perisai radiasi, jaga jarak, batas waktu/<i>time limitation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang aplikasi radioaktivitas dalam berbagai bidang teknologi yang bermanfaat dan merugikan bagi kehidupan manusia • Mendiskusikan manfaat nuklir yang sudah digunakan saat ini dalam berbagai kehidupan misalnya bidang kesehatan, industri, dan pertanian • Mengeksplorasi tentang dampak radioaktivitas bagi makhluk hidup, lingkungan, iklim, ekonomi, politik dan sosial • Mengeksplorasi tentang prinsip Proteksi Radiasi meliputi pelindung atau perisai radiasi, jaga jarak, batas waktu/<i>time limitation</i> • Mempresentasikan temuan tentang radioaktivitas, teknologinuklir, dan pemanfaatannya dalam berbagai bidang kehidupan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.11 Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan</p> <p>4.11 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penyelesaian masalah dengan energi alternatif</p>	<p>Sumber-sumber Energi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sumber energi terbarukan dan tak terbarukan • Pembangkit energi listrik terbarukan dan tak terbarukan • Energi alternatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dan mendiskusikan dari berbagai sumber tentang sumber energi terbarukan dan tak terbarukan serta dampaknya bagi kehidupan manusia • Membuat laporan dan presentasi tentang sumber energi, energi alternatif, energi terbarukan, energi tak terbarukan, dan dampaknya bagi kehidupan

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 9 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi Pokok : Fluida statis
Alokasi Waktu : 4 Minggu x 4 Jam Pelajaran @45 Menit

A. Kompetensi Inti

- **KI 1** :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- **KI 2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3**: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI 4**: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan hukum utama hidrostatik • Mengoperasikan persamaan matematis hukum utama hidrostatik • Menjelaskan bunyi hukum pascal • Mengoperasikan persamaan matematis Hukum Pascal • Menyebutkan penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes • Mengoperasikan persamaan matematis Hukum Archimedes • Menyebutkan penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan pengertian meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes • Menyebutkan penerapan meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes
4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida

sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya • Membuat laporan hasil percobaan • Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Menjelaskan hukum utama hidrostatik
- Mengoperasikan persamaan matematis hukum utama hidrostatik
- Menjelaskan bunyi hukum pascal
- Mengoperasikan persamaan matematis Hukum Pascal
- Menyebutkan penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes
- Mengoperasikan persamaan matematis Hukum Archimedes
- Dapat menyebutkan penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes
- Dapat menyebutkan penerapan meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes
- Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya

- Membuat laporan hasil percobaan
- Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statis

D. Materi Pembelajaran

Fluida statis:

- Hukum utama hidrostatik
- Hukum Pascal dan Archimedes
- Meniskus dan Gejala kapilaritas
- Viskositas dan Hukum Stokes

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Learning Cycle Tipe 7E*

Metode : Ceramah, Tanya jawab, dan diskusi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

G. Sumber Belajar

- Buku Fisika Siswa Kelas XI
- Buku referensi yang relevan

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	

1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik 	15 Menit
2.	<p>Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Elicit</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan pertanyaan-pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab setiap 	150 Menit

	<p>mendasar yang berhubungan dengan materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i></p> <p>❖ <i>Engage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i> berupa : Gambar, video, dan game. <p>❖ <i>Explore</i></p> <p>Peserta didik di tuntun untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok belajar • Melakukan percobaan/eksperimen • Merencanakan, mengamati, merekam, dan menafsirkan data • Mengumpulkan data untuk dijadikan referensi dalam melakukan eksperimen atau dalam rangka memecahkan permasalahan yang diberikan oleh pendidik <p>❖ <i>Explain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan 	<p>pertanyaan pendidik berdasarkan pengetahuan yang ada dalam diri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengikuti kegiatan yang diinstruksikan pendidik dan menelaah setiap video atau gambar terkait pembelajaran • Peserta didik membentuk kelompok belajar kemudian mengumpulkan data untuk berdiskusi terkait materi atau melakukan eksperimen atau percobaan 	
--	---	---	--

	<p>waktu kepada peserta didik untuk presentasi hasil diskusi atau eksperimen</p> <p>❖ <i>Elaborate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan penjelasan terkait definisi, konsep pada sebuah permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari materi yang dipelajari dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari <p>❖ <i>Evaluate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan penilaian terhadap peserta didik dalam setiap siklus yang telah dilakukan, dapat berupa soal dan lembar observasi selama kegiatan pembelajaran <p>❖ <i>Extend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri tentang materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i> sesuai dengan hasil eksperimen atau diskusi yang dilakukan. • Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan pendidik • Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik • Peserta didik memberikan beberapa hubungan konsep yang 	
--	--	---	--

	menemukan dan menjelaskan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain	telah dipelajari dengan konsep lain yang dipahami	
3.	Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i>. • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam dan berdoa 	15 Menit

Pertemuan 2

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi 	15 Menit

	<p>apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<p>tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</p>	
2.	<p>Inti</p> <p>❖ <i>Elicit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan pertanyaan-pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan materi <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i> <p>❖ <i>Engage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i> berupa : 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab setiap pertanyaan pendidik berdasarkan pengetahuan yang ada dalam diri • Peserta didik mengikuti kegiatan yang diinstruksikan pendidik dan menelaah setiap video atau gambar terkait 	150 Menit

	<p>Gambar, video, dan game.</p> <p>❖ <i>Explore</i> Peserta didik di tuntun untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok belajar • Melakukan percobaan/eksperimen • Merencanakan, mengamati, merekam, dan menafsirkan data • Mengumpulkan data untuk dijadikan referensi dalam melakukan eksperimen atau dalam rangka memecahkan permasalahan yang diberikan oleh pendidik <p>❖ <i>Explain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu kepada peserta didik untuk presentasi hasil diskusi atau eksperimen 	<p>pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok belajar kemudian mengumpulkan data untuk berdiskusi terkait materi atau melakukan eksperimen atau percobaan • Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri tentang materi <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i> sesuai dengan hasil eksperimen atau diskusi yang dilakukan. 	
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Elaborate</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan penjelasan terkait definisi, konsep pada sebuah permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari materi yang dipelajari dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari ❖ <i>Evaluate</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan penilaian terhadap peserta didik dalam setiap siklus yang telah dilakukan, dapat berupa soal dan lembar observasi selama kegiatan pembelajaran ❖ <i>Extend</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam menemukan dan menjelaskan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan pendidik • Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik • Peserta didik memberikan beberapa hubungan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain yang dipahami 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam 	150 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	dan berdoa	
--	--	------------	--

Pertemuan 3

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik 	15 Menit

	<p>Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 		
2.	<p>Inti</p> <p>❖ <i>Elicit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan pertanyaan-pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan materi <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i> <p>❖ <i>Engage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i> berupa : Gambar, video, dan game. <p>❖ <i>Explore</i></p> <p>Peserta didik di tuntun untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok belajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab setiap pertanyaan pendidik berdasarkan pengetahuan yang ada dalam diri • Peserta didik mengikuti kegiatan yang diinstruksikan pendidik dan menelaah setiap video atau gambar terkait pembelajaran • Peserta didik membentuk kelompok belajar kemudian mengumpulkan data untuk berdiskusi terkait materi atau melakukan eksperimen 	150 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan/eksperimen • Merencanakan, mengamati, merekam, dan menafsirkan data • Mengumpulkan data untuk dijadikan referensi dalam melakukan eksperimen atau dalam rangka memecahkan permasalahan yang diberikan oleh pendidik <p>❖ <i>Explain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu kepada peserta didik untuk presentasi hasil diskusi atau eksperimen <p>❖ <i>Elaborate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan penjelasan terkait definisi, konsep pada sebuah permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari materi yang dipelajari dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari <p>❖ <i>Evaluate</i></p>	<p>atau percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri tentang materi <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i> sesuai dengan hasil eksperimen atau diskusi yang dilakukan. • Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan pendidik 	
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan penilaian terhadap peserta didik dalam setiap siklus yang telah dilakukan, dapat berupa soal dan lembar observasi selama kegiatan pembelajaran <p>❖ <i>Extend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam menemukan dan menjelaskan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik • Peserta didik memberikan beberapa hubungan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain yang dipahami 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i>. • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam dan berdoa 	15 Menit

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik 	15 Menit
2.	<p>Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Elicit</i> 		150 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan pertanyaan-pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan materi <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i> <p>❖ <i>Engage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i> berupa : Gambar, video, dan game. <p>❖ <i>Explore</i></p> <p>Peserta didik di tuntun untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok belajar • Melakukan percobaan/eksperimen • Merencanakan, mengamati, merekam, dan menafsirkan data • Mengumpulkan data untuk dijadikan referensi dalam melakukan eksperimen atau dalam rangka memecahkan permasalahan yang diberikan oleh pendidik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab setiap pertanyaan pendidik berdasarkan pengetahuan yang ada dalam diri • Peserta didik mengikuti kegiatan yang diinstruksikan pendidik dan menelaah setiap video atau gambar terkait pembelajaran • Peserta didik membentuk kelompok belajar kemudian mengumpulkan data untuk berdiskusi terkait materi atau melakukan eksperimen atau percobaan 	
--	--	---	--

	<p>❖ <i>Explain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu kepada peserta didik untuk presentasi hasil diskusi atau eksperimen <p>❖ <i>Elaborate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan penjelasan terkait definisi, konsep pada sebuah permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari materi yang dipelajari dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari <p>❖ <i>Evaluate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan penilaian terhadap peserta didik dalam setiap siklus yang telah dilakukan, dapat berupa soal dan lembar observasi selama kegiatan pembelajaran <p>❖ <i>Extend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri tentang materi <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i> sesuai dengan hasil eksperimen atau diskusi yang dilakukan. • Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan pendidik • Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik • Peserta didik 	
--	---	--	--

	peserta didik dalam menemukan dan menjelaskan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain	memberikan beberapa hubungan konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain yang dipahami	
3.	Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i>. • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam dan berdoa 	15 Menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 9 Bandar Lampung
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI / Ganjil
Materi Pokok	: Fluida statis
Alokasi Waktu	: 4 Minggu x 4 Jam Pelajaran @45 Menit

A. Kompetensi Inti

- **KI 1 dan KI 2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI 4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan hukum utama hidrostatik • Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik • Menyebutkan factor-faktor yang menentukan besarnya tekanan hidrostatik • Menjelaskan bunyi hukum pascal • Merumuskan persamaan matematis Hukum Pascal • Dapat menyebutkan penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes • Merumuskan persamaan matematis Hukum Archimedes • Dapat menyebutkan penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan pengertian meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes • Dapat menyebutkan penerapan meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes

<p>4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya • Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya • Membuat laporan hasil percobaan • Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik
---	---

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Mengidentifikasi penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari
- Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatik
- Menyimpulkan konsep prinsip hukum Archimedes
- Menyimpulkan konsep hukum Pascal
- Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- Membuat laporan hasil percobaan
- Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida static

D. Materi Pembelajaran

Fluida statis:

- Hukum utama hidrostatik
- Tekanan Hidrostatik

- Hukum Pascal
- Hukum Archimedes
- Meniskus
- Gejala kapilaritas
- Viskositas dan Hukum Stokes

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Model X

Metode : Ceramah, Tanya jawab, dan diskusi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	Pendahuluan ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik	15 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik 	
2.	<p>Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Stimulation <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi atau rangsangan kepada peserta didik melalui kegiatan membaca, mengamati terkait materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i> ❖ Problem Statement <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca buku sumber dan mengamati media pembelajaran yang diberikan pendidik • Peserta didik mencari 	

	<p>kesempatan kepada peserta didik untuk mencari permasalahan dari objek yang disajikan baik berupa gambar, video dan lain-lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Data Collection <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan tugas untuk mencari jawaban atas permasalahan yang telah didapatkan oleh peserta didik melalui buku atau sumber lain ❖ Data Processing <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu untuk mengolah data yang telah diperoleh peserta didik melalui diskusi ❖ Verification <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi arahan agar peserta didik memverifikasi data yang diperoleh dengan buku sumber ❖ Generalization <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta untuk menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikan hasil yang telah diperoleh 	<p>permasalahan yang ada pada objek yang berupa gambar atau video</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencari jawaban atas permasalahan yang sudah didapatkan melalui literatur yang ada • Peserta didik mendiskusikan data yang telah diperoleh • Peserta didik melakukan verifikasi data dengan sumber literatur yang ada • Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikannya 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Hukum utama dan tekanan</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam 	

	<p><i>hidrostatik.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatik</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	dan berdoa	
--	---	------------	--

Pertemuan 2

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik 	15 Menit

	<p>dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 		
2.	<p>Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Stimulation <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi atau rangsangan kepada peserta didik melalui kegiatan membaca, mengamati terkait materi <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i> ❖ Problem Statement <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencari permasalahan dari objek yang disajikan baik berupa gambar, video dan lain-lain. ❖ Data Collection <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan tugas untuk mencari jawaban atas permasalahan yang telah didapatkan oleh peserta didik melalui buku atau 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca buku sumber dan mengamati media pembelajaran yang diberikan pendidik • Peserta didik mencari permasalahan yang ada pada objek yang berupa gambar atau video • Peserta didik mencari jawaban atas permasalahan yang sudah didapatkan melalui literatur yang ada 	

	<p>sumber lain</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Data Processing <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu untuk mengolah data yang telah diperoleh peserta didik melalui diskusi ❖ Verification <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi arahan agar peserta didik memverifikasi data yang diperoleh dengan buku sumber ❖ Generalization <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta untuk menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikan hasil yang telah diperoleh 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendiskusikan data yang telah diperoleh • Peserta didik melakukan verifikasi data dengan sumber literatur yang ada • Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikannya 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i>. • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Hukum Pascal dan Archimedes</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam dan berdoa 	

Pertemuan 3

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik 	15 Menit

2.	<p>Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Stimulation <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi atau rangsangan kepada peserta didik melalui kegiatan membaca, mengamati terkait materi <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i> ❖ Problem Statement <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencari permasalahan dari objek yang disajikan baik berupa gambar, video dan lain-lain. ❖ Data Collection <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan tugas untuk mencari jawaban atas permasalahan yang telah didapatkan oleh peserta didik melalui buku atau sumber lain ❖ Data Processing <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu untuk mengolah data yang telah diperoleh peserta didik melalui diskusi ❖ Verification <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi arahan agar peserta didik memverifikasi data yang diperoleh dengan buku sumber ❖ Generalization 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca buku sumber dan mengamati media pembelajaran yang diberikan pendidik • Peserta didik mencari permasalahan yang ada pada objek yang berupa gambar atau video • Peserta didik mencari jawaban atas permasalahan yang sudah didapatkan melalui literatur yang ada • Peserta didik mendiskusikan data yang telah diperoleh • Peserta didik melakukan verifikasi data dengan sumber literatur yang ada • Peserta didik menyimpulkan hasil 	
----	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> Pendidik meminta untuk menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikan hasil yang telah diperoleh 	diskusi dan mempresentasikannya	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i>. Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Meniskus dan Gejala kapilaritas</i> Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah Memberikan salam dan berdoa 	

Pertemuan 4

No.	Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab salam dan berdoa ❖ Peserta didik menanggapi pendidik ❖ Pendidik memberi tanggapan terhadap 	15 Menit

	<p>kepada peserta didik berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<p>pernyataan dan pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</p>	
2.	<p>Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Stimulation <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi atau rangsangan kepada peserta didik melalui kegiatan membaca, mengamati terkait materi <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i> ❖ Problem Statement <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencari permasalahan dari objek yang disajikan baik berupa gambar, video dan lain-lain. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca buku sumber dan mengamati media pembelajaran yang diberikan pendidik • Peserta didik mencari permasalahan yang ada pada objek yang berupa gambar atau video 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Data Collection <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan tugas untuk mencari jawaban atas permasalahan yang telah didapatkan oleh peserta didik melalui buku atau sumber lain ❖ Data Processing <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan waktu untuk mengolah data yang telah diperoleh peserta didik melalui diskusi ❖ Verification <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi arahan agar peserta didik memverifikasi data yang diperoleh dengan buku sumber ❖ Generalization <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta untuk menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikan hasil yang telah diperoleh 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencari jawaban atas permasalahan yang sudah didapatkan melalui literatur yang ada • Peserta didik mendiskusikan data yang telah diperoleh • Peserta didik melakukan verifikasi data dengan sumber literatur yang ada • Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dan mempresentasikannya 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i>. • Peserta didik memberikan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Viskositas dan Hukum Stokes</i> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat tugas yang harus dikerjakan di rumah • Memberikan salam dan berdoa 	

	Hukum utama dan tekanan hidrostatik kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.		
--	--	--	--

LKPD

M. Nursandi Yulianto



LEMBAR KERJA

PESERTA DIDIK



FLUIDA STATIS

SEPT 2018

Hukum Utama Dan Tekanan Hidrostatik

1. Massa Jenis

Massa jenis (*density*), ρ , sebuah benda di definisikan sebagai massa persatuan volume :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dimana m adalah massa benda dan V merupakan volume. Massa jenis merupakan sifat khas dari suatu zat murni.

2. Tekanan Fluida

Gaya persatuan luas dinamakan tekanan fluida P :

$$P = \frac{F}{A}$$

Satuan SI untuk tekanan adalah newton per meter persegi (N/m^2), yang dinamakan pascal (Pa) :

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

3. Tekanan Hidrostatik

Tekanan zat cair dalam keadaan diam disebut tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik (P_h) disebabkan oleh berat benda cair sehingga tekanan hidrostatik di dasar bejana adalah $P_h = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$, karena massa (m) = ρV dan $V = Ah$, maka $P_h = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$, sehingga persamaan tekanan hidrostatik di dasar bejana adalah

$$P_h = \rho g h$$

Dengan :

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

h = kedalaman di dalam zat cair diukur dari permukaan (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

4. Tekanan Atmosfer

Tekanan pada kedalaman tertentu juga dipengaruhi tekanan atmosfer yang menekan permukaan atas lapisan zat cair, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui tekanan total pada kedalaman tertentu dalam zat cair yang dirumuskan sebagai berikut.

$$P = P_0 + \rho g h$$

Keterangan :

P = tekanan total (pascal)

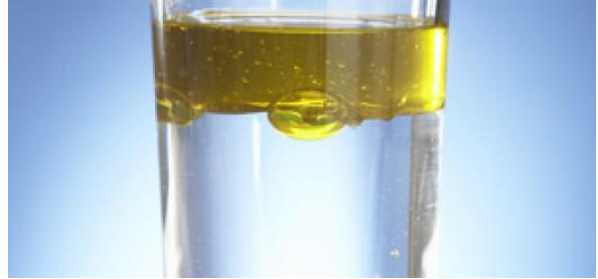
P_0 = tekanan atmosfer (pascal)

ρ = massa jenis zat (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman (h)

- **Mengamati Dan Menafsirkan**



Mengapa ketika seseorang kakinya di injak menggunakan high heels lebih sakit dari pada tanpa menggunakan sepatu biasa dan mengapa air dan minyak terpisah?

- **Mencatat Hasil Pengamatan**

Tuliskan hasil pengamatan yang telah dilakukan dan hubungkan dengan teori yang terdapat pada buku, artikel dan lain-lain !

- **Menginferensi**

Berikan penjelasan tentang hasil pengamatan dan berikan contoh lain yang berhubungan !

- **Mengidentifikasi Dan Mendefinisikan Variabel**

Sebutkan variable yang ada dalam pengamatan yang telah dilakukan dan definisikan variable tersebut ?

- **Merumuskan Hipotesis**

Berdasarkan data pengamatan dan teori yang ada, maka buatlah dugaan sementara terkait praktikum yang akan dilakukan ?

- **Merancang dan Melaksanakan Eksperimen**

Percobaan praktikum tekanan hidrostatik dengan alat dan bahan :

1. Pipa U dan dudukannya
2. Kertas grafik (millimeter block)
3. Air dan minyak goreng
4. Corong

Mencatat hasil praktikum dan menjawab pertanyaan berikut !

1. Berapakah massa jenis minyak goreng ?
2. Bagaimanakah tekanan hidrostatik pada pipa A dan pipa B?

- **Menginterpretasi Data Dan Mengkomunikasi**

Simpulkanlah hasil praktikum yang telah didapatkan kemudian dipresentasikan !

Hukum Pascal Dan Archimedes

1. Hukum Pascal

Hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan kepada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah. Hukum pascal diterapkan dalam dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, mesin pengepres hidrolik, kusi pasien dokter gigi, dan rem piringan hidrolik pada mobil. Hukum pascal dirumuskan :

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Dimana F_1, F_2 adalah gaya penampang 1 dan 2 dan A_1, A_2

2. Hukum Archimedes

Hukum archimedes berbunyi “setiap benda yang terendam sebagian atau seluruhnya di dalam fluida akan mendapatkan gaya apung dengan arah ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkannya”. Jika berat benda di udara disimbolkan w_u , berat benda dalam fluida disimbolkan w_f , maka gaya ke atas dituliskan dalam persamaan :

$$F_A = W_u - W_f \text{ atau } F_A = \rho_f g V_{bt}$$

Keterangan :

F_A = gaya Archimedes (N)

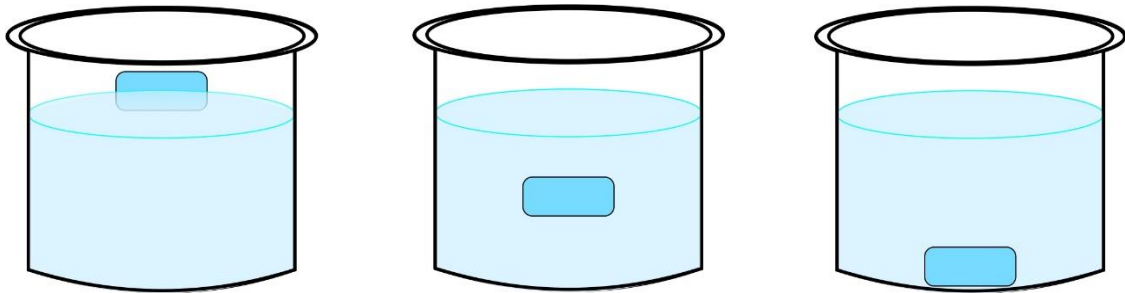
W_u = berat benda ketika di udara (N)

W_f = berat benda dalam fluida (N)

ρ_f = massa jenis fluida

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V_{bt} = volume benda tercelup (m^3)

HUKUM ARCHIMEDES

- **Mengamati Dan Menafsirkan**

Kondisi apa yang dialami tiap benda tersebut dan mengapa benda-benda tersebut mengalami kondisi yang berbeda ?

- **Mencatat Hasil Pengamatan**

Tuliskan hasil pengamatan yang telah dilakukan dan hubungkan dengan teori yang terdapat pada buku, artikel dan lain-lain !

- **Menginferensi**

Berikan penjelasan tentang hasil pengamatan dan berikan contoh lain yang berhubungan !

- **Mengidentifikasi Dan Mendefinisikan Variabel**

Sebutkan variable yang adadalampengamatan yang telahdilakukandandefinisikan variable tersebut ?

- **Merumuskan Hipotesis**

Berdasarkan data pengamatandanteori yang ada, makabuatlahdugaansementaraterkaitpraktikum yang akandilakukan ?

- **Merancang dan Melaksanakan Eksperimen**

Percobaan praktikum hukum Archimedes dengan alat dan bahan :

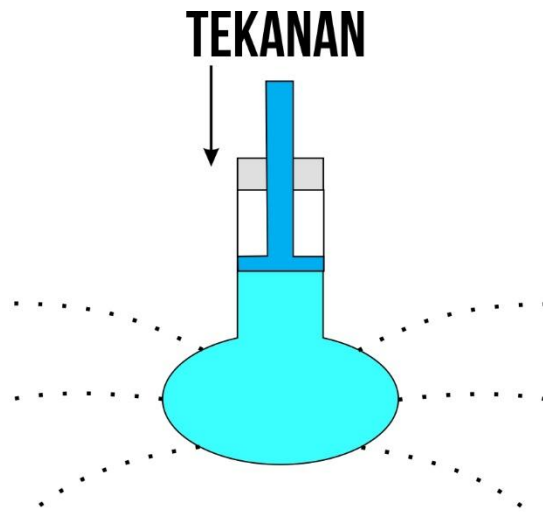
1. Gelas kimia
2. Neraca pegas
3. Kayu, potongan genteng, batu bata, batu, besi dengan berat sama
4. Air
5. Benang

Mencatat hasil praktikum dan menjawab pertanyaan berikut !

1. Apakah berat benda ketika di udara dan berat di air sama? jelaskan alasannya!
2. Apakah berat Δw dan berat air yang dipindahkan sama? Jelaskan alasannya!
3. Berapa massa jenis benda yang diukur?

- **Menginterpretasi Data Dan Mengkomunikasi**

Simpulkanlah hasil praktikum yang telah didapatkan kemudian dipresentasikan !

HUKUM PASCAL

- **Mengamati Dan Menafsirkan**

Apabila sebuah benda berisi zat cair kemudian diberi tekanan, maka kemungkinan apa yang akan terjadi pada benda tersebut ?

- **Mencatat Hasil Pengamatan**

Tuliskan hasil pengamatan yang telah dilakukan dan hubungkan dengan teori yang terdapat pada buku, artikel dan lain-lain !

- **Menginferensi**

Sebutkan variable yang ada dalam pengamatan yang telah dilakukan dan definisikan variable tersebut ?

- **Mengidentifikasi Dan Mendefinisikan Variabel**

Berdasarkan data pengamatan dan teori yang ada, maka buatlah dugaan sementara terkait praktikum yang akan dilakukan ?

- **Merumuskan Hipotesis**

Berdasarkan data pengamatan dan teori yang ada, maka buatlah dugaan sementara terkait praktikum yang akan dilakukan ?

- **Merancang dan Melaksanakan Eksperimen**

Percobaan praktikum hukum Pascal dengan alat dan bahan :

1. 2 buah suntikan 10 ml
2. Selang 30 cm
3. Selotip
4. Air

Mencatat hasil praktikum!

- **Menginterpretasi Data Dan Mengkomunikasi**

Simpulkanlah hasil praktikum yang telah didapatkan kemudian dipresentasikan !

Meniskus , Gejala Kapilaritas, Viskositas Dan Hukum Stokes

1. Tegangan Permukaan Zat Cair

Secara perhitungan, tegangan permukaan dinyatakan sebagai perbandingan antara gaya dan panjang permukaan dan dirumuskan sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

Jika 2 permukaan $\gamma = \frac{F}{2l}$

Keterangan :

γ = tegangan permukaan zat cair (N/m)

F = gaya tegangan permukaan (N)

l = panjang permukaan (m)

2. Sudut Kontak

Gaya tarik-menarik tersebut menyebabkan antarpartikel yang sama dinamakan kohesi, sementara itu gaya tarik-menarik yang berlainan jenis dinamakan adhesi.

3. Kapilaritas

Peristiwa naik atau turunnya zat cair dalam pipa kapiler dinamakan kapilaritas. Dirumuskan :

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g R}$$

dengan :

h = kenaikan atau penurunan permukaan zat cair (m)

γ = tegangan permukaan zat cair (N/m)

ρ = massa jenis zat (kg/m^3)

θ = sudut kontak

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

4. Viskositas

Viskositas fluida menyatakan gesekan dalam fluida. Viskositas zat cair dapat ditentukan secara kuantitatif dengan besaran koefisien viskositas (η). Gaya yang diperlukan untuk menggerakkan benda di dalam fluida sebagai berikut.

$$F = \frac{\eta A v}{l}$$

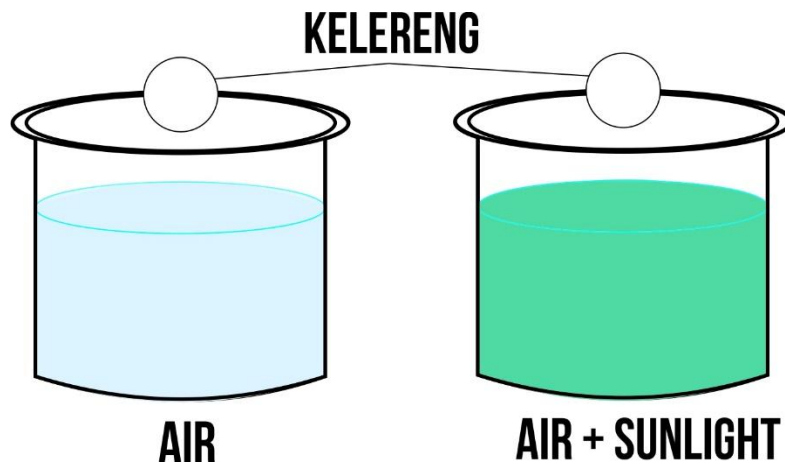
Keterangan :

F = gaya untuk pergerakan benda (N)

A = luas permukaan papan (m^2)

v = kecepatan (m/s)

l = jarak antara dua keping (m)



- **Mengamati Dan Menafsirkan**

Apa yang terjadi jika kelereng dimasukkan ke dalam 2 larutan yang berbeda ?

- **Mencatat Hasil Pengamatan**

Tuliskan hasil pengamatan yang telah dilakukan dan hubungkan dengan teori yang terdapat pada buku, artikel dan lain-lain !

- **Menginferensi**

Berikan penjelasan tentang hasil pengamatan dan berikan contoh lain yang berhubungan !

- **Mengidentifikasi Dan Mendefinisikan Variabel**

Sebutkan variable yang ada dalam pengamatan yang telah dilakukan dan definisikan variable tersebut ?

- **Merumuskan Hipotesis**

Berdasarkan data pengamatan dan teori yang ada, maka buatlah dugaan sementara terkait praktikum yang akan dilakukan ?

- **Merancang dan Melaksanakan Eksperimen**

Percobaan praktikum hukum Viskositas dengan alat dan bahan :

1. Air
2. Minyak
3. Oli atau sunlight
4. 3 Kelereng
5. 3 gelas
6. Stopwatch

Mencatat hasil praktikum dan menjawab pertanyaan berikut !

1. Apa yang membedakan dari ketiga objek yang diamati ?
2. Berapa waktu yang dibutuhkan kelereng untuk sampai ke dasar pada tiap larutan ?

- **Menginterpretasi Data Dan Mengkomunikasi**

Simpulkanlah hasil praktikum yang telah didapatkan kemudian dipresentasikan !

Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains (KPS)

No	Indikator KPS	Keterangan Penilaian
1	Mengamati	Menggunakan beberapa alat indera,
		Mendiskripsikan objek yang diamati.
2	Mengklasifikasi	Mengidentifikasi objek
		Membandingkan Ciri-ciri
		Mencari Perbedaan dan Persamaan suatu Objek
3	Memprediksi	Mencatat Hasil Pengamatan
		Menghubungkan Hasil Pengamatan
		Meramalkan yang akan terjadi setelah pengamatan.
4	Menginferensi	Menggunakan Fakta yang relevan
		Memberikan Pendapat Berdasarkan Hasil Pengamatan
5	Mengkomunikasikan	Mengemukakan pendapat secara jelas, tepat dan efektif
6	Mengidentifikasi variabel	Variabel dapat berubah sesuai dengan situasi dan kondisi
7	Merumuskan definisi	Mendefinisikan suatu variabel secara operasional
8	Merumuskan hipotesis	Perumusan hipotesis berdasarkan data hasil pengamatan dan teori yang ada.
9	Merancang dan Melaksanakan Eksperimen	Menentukan alat dan bahan
		Menentukan langkah kerja
		Menentukan apa yang akan diamati
		Menjawab suatu permasalahan
10	Menginterpretasi data	Meyimpulkan hasil dari eksperimen

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Hari/Tanggal :

Kelas :

Materi : Fluida Statis

Beri tanda Check List (√) pada kolom sesuai dengan hasil pengamatan

No	Indikator KPS	Skor	Kelompok					
			1	2	3	4	5	6
1	Mengamati	1						
		2						
		3						
		4						
2	Mengklasifikasi	1						
		2						
		3						
		4						
3	Memprediksi	1						
		2						
		3						
		4						
4	Menginferensi	1						
		2						
		3						
		4						
5	Mengkomunikasikan	1						
		2						

		3						
		4						
6	Mengidentifikasi variabel	1						
		2						
		3						
		4						
7	Merumuskan definisi	1						
		2						
		3						
		4						
8	Merumuskan hipotesis	1						
		2						
		3						
		4						
9	Merancang dan Melaksanakan Eksperimen	1						
		2						
		3						
		4						
10	Menginterpretasi data	1						
		2						
		3						
		4						

Observer

(.....)

Rubik Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS)

No	Indikator KPS	Skor	Keterangan Penilaian
1	Mengamati	1	Peserta didik melakukan pengamatan menggunakan beberapa alat indera dengan teliti dan dapat mendiskripsikan dengan lengkap
		2	Peserta didik melakukan pengamatan menggunakan beberapa alat indera kurang teliti dan dapat mendiskripsikan dengan lengkap
		3	Peserta didik melakukan pengamatan menggunakan beberapa alat indera kurang teliti dan dapat mendiskripsikan kurang lengkap
		4	Peserta didik melakukan pengamatan menggunakan beberapa alat indera kurang teliti dan tidak dapat mendiskripsikan dengan lengkap
2	Mengklasifikasi	1	Peserta didik dapat mendeskripsikan objek dengan benar dan membandingkan ciri-ciri serta Mencari perbedaan dan persamaan dari suatu objek dengan tepat
		2	Peserta didik dapat mendeskripsikan objek dengan benar dan membandingkan ciri-ciri namun Mencari perbedaan dan persamaan dari suatu objek kurang tepat
		3	Peserta didik tidak dapat mendeskripsikan

			objek dengan benar dan membandingkan ciri-ciri serta Mencari perbedaan dan persamaan dari suatu objek kurang tepat
		4	Peserta didik tidak dapat mendeskripsikan objek dengan benar dan membandingkan ciri-ciri serta Mencari perbedaan dan persamaan dari suatu objek tidak tepat
3	Memprediksi	1	Peserta didik mengajukan perkiraan yang akan terjadi berdasarkan hasil pengamatan dengan tepat
		2	Peserta didik mengajukan perkiraan yang akan terjadi berdasarkan hasil pengamatan dengan kurang tepat
		3	Peserta didik mengajukan perkiraan yang akan terjadi berdasarkan hasil pengamatan dengan tidak tepat
		4	Peserta didik mengajukan perkiraan yang akan terjadi tidak berdasarkan hasil pengamatan
4	Menginferensi	1	Peserta didik memberikan pendapat berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan fakta yang relevan
		2	Peserta didik memberikan pendapat berdasarkan hasil pengamatan Namun tidak menggunakan fakta yang relevan
		3	Peserta didik memberikan pendapat tidak berdasarkan hasil pengamatan namun menggunakan fakta yang relevan

		4	Peserta didik memberikan pendapat tidak berdasarkan hasil pengamatan
5	Mengkomunikasikan	1	Peserta didik Mengemukakan pendapat secara jelas, tepat dan efektif
		2	Peserta didik Mengemukakan pendapat secara jelas, tepat dan kurang efektif
		3	Peserta didik Mengemukakan pendapat secara jelas, kurang tepat dan efektif
		4	Peserta didik Mengemukakan pendapat secara tidak jelas, kurang tepat dan efektif
6	Mengidentifikasi variabel	1	Peserta didik dapat mengidentifikasi Variabel sesuai dengan situasi dan kondisi
		2	Peserta didik dapat mengidentifikasi Variabel kurang sesuai dengan situasi dan kondisi
		3	Peserta didik dapat mengidentifikasi Variabel tidak sesuai dengan situasi dan kondisi
		4	Peserta didik tidak dapat mengidentifikasi Variabel sesuai dengan situasi dan kondisi
7	Merumuskan definisi	1	Peserta didik dapat mendefinisikan variabel dengan tepat dan benar
		2	Peserta didik dapat mendefinisikan variabel dengan tepat dan kurang benar
		3	Peserta didik dapat mendefinisikan variabel kurang tepat dan benar
		4	Peserta didik tidak dapat mendefinisikan variabel dengan tepat dan benar
8	Merumuskan hipotesis	1	Peserta didik mengajukan hipotesis dengan tepat

		2	Peserta didik mengajukan hipotesis kurang tepat
		3	Peserta didik mengajukan hipotesis tidak tepat
		4	Peserta didik tidak mengajukan hipotesis
9	Merancang dan Melaksanakan Eksperimen	1	Peserta didik dapat Merancang Percobaan dan Melaksanakan percobaan sesuai dengan Langkah langkah percobaan tanpa bantuan pendidik
		2	Peserta didik dapat Merancang Percobaan dan Melaksanakan percobaan sesuai dengan Langkah langkah percobaan dengan sedikit arahan dari pendidik
		3	Peserta didik dapat Merancang Percobaan dan Melaksanakan percobaan sesuai dengan Langkah langkah percobaan tetapi dengan bimbingan pendidik
		4	Peserta didik dapat Merancang Percobaan dan Melaksanakan percobaan tidak sesuai dengan Langkah langkah percobaan dan tanpa bantuan pendidik
10	Menginterpretasi data	1	Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan dengan tepat
		2	Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan kurang tepat
		3	Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan tidak tepat
		4	Peserta didik tidak dapat menyimpulkan hasil percobaan dengan tepat

KISI-KISI SOAL PRE TEST DAN POS TEST**Kompetensi : 3.3** Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari

No	Indikator Kompetensi	Materi	Jenjang Kemampuan	Nomor Soal
1	• Menjelaskan hukum utama hidrostatik	Hukum Umum Hidrostatik	C1 dan C2	
2	• Mengoperasikan persamaan matematis hukum utama hidrostatik		C3	
4	• Menjelaskan bunyi hukum pascal	Hukum Pascal	C1 dan C2	
5	• Mengoperasikan persamaan matematis Hukum Pascal		C3	
6	• Dapat menyebutkan penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari		C3	

7	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes 	Hukum Archimedes	C1 dan C2	
8	<ul style="list-style-type: none"> Mengoperasikan persamaan matematis Hukum Archimedes 		C3	
9	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyebutkan penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari 		C3	
10	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes 	Meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes	C1 dan C2	
11	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyebutkan penerapan meniskus, gejala kapilaritas, viskositas, dan hukum Stokes 		C3	

Lembar Kerja Pretest Dan Posttest

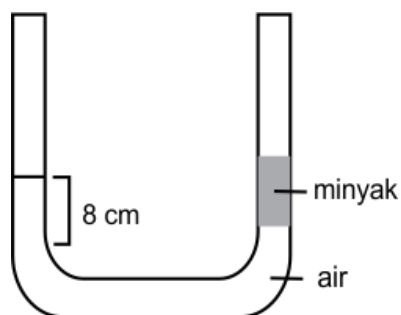
No. Absen :

Kelas :

Asal Sekolah :

Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, d dan e di depan jawaban yang benar !

- Sebuah penampung air setinggi 10 meter penuh terisi air, jika permukaan penampung air tersebut tertutup, tekanan air pada dasar wadah sebesar . . . Pa
 A. 10×10^5 D. 40×10^5
 B. 20×10^5 E. 50×10^5
 C. 30×10^5
- Sebuah tabung gelas terdapat minyak setinggi 20 cm. dengan mengabaikan tekanan udara luar, tekanan yang terjadi pada dasar tabung 1600 N/m^2 . jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka massa jenis minyak adalah . . .
 A. 8×10^2 D. 8×10^5
 B. 8×10^3 E. 8×10^8
 C. 8×10^4
- Air dan minyak dimasukkan ke dalam bejana berhubungan dari lubang yang



berbeda. Setelah mencapai kesetimbangan didapat gambar dibawah ini.

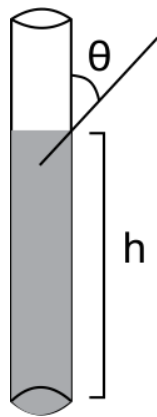
Bila massa jenis air 1 gram/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gram/cm}^3$, selisih tinggi permukaan air dan minyak pada bejana adalah . . . cm

- A. 1 D. 4
 B. 2

- C. 3 E. 5
4. Setiap benda yang terendam seluruhnya atau sebagian di dalam fluida akan mendapatkan gaya apung dengan arah ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda adalah pengertian dari . . .
- A. Tekanan Hidrostatik D. Hukum Pascal
B. Massa Jenis E. Viskositas
C. Hukum Archimedes
5. Sebuah benda terapung pada suatu zat cair dengan $\frac{2}{3}$ bagian benda itu tercelup. Bila massa jenis benda $0,6 \text{ gram/cm}^3$, maka massa jenis zat cair adalah . . . kg/m^3
- A. 1.800 D. 900
B. 1.500 E. 600
C. 1.200
6. Seongkah es dengan massa jenis $0,90 \text{ gram/cm}^3$ dimasukkan ke dalam minyak dengan massa jenis $0,80 \text{ gram/cm}^3$, gejala yang terjadi adalah . . .
- A. Es terapung D. $\frac{8}{9}$ bagian es tenggelam
B. $\frac{1}{9}$ bagian es tenggelam E. Es tenggelam seluruhnya
C. $\frac{1}{2}$ bagian es tenggelam
7. Sebuah benda homogen mengapung di atas ($\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$) dan $\frac{7}{10}$ bagian dari benda berada di bawah permukaan air, maka massa jenis benda adalah . . . gram/cm^3
- A. 0.5 D. 0.8
B. 0.6 E. 1,0
C. 0.7
8. Sepotong mata uang logam jika dicelupkan dalam fluida A dengan $\rho_A = 0,8 \text{ gram/cm}^3$ mengalami gaya ke atas sebesar F_A dan jika dicelupkan ke dalam fluida B dengan $\rho_B = 0,7 \text{ gram/cm}^3$ mengalami gaya Archimedes sebesar F_B , perbandingan kedua gaya tersebut bernilai . . .
- A. $\frac{8}{14}$ D. $\frac{7}{8}$
B. $\frac{4}{7}$ E. $\frac{8}{7}$
C. $\frac{7}{6}$

- [illegible]

13. Tetes hujan dengan jari-jari 0,3 mm jatuh di udara. Jika massa jenis udara $1,29 \text{ kg/m}^3$ dan koefisien viskositas fluida $1,8 \times 10^{-5} \text{ kg/s}$ serta percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan maksimum tetes hujan adalah . . . m/s
- A. 8,15
B. 10,87
C. 13,19
D. 15,26
E. 17,1
14. Perhatikan gambar berikut! Air berada dalam sebuah pipa kapiler dengan sudut kontak Θ .



- Jika jari-jari pipa kapiler adalah 0,8 mm, tegangan permukaan air $0,072 \text{ N/m}$ dan $\cos \Theta = 0,55$, ketinggian air dalam pipa kapiler adalah . . . mm. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ dan $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)
- A. 13,9
B. 12,7
C. 11,4
D. 9,9
E. 8,7
15. Sebuah kelereng dengan jari – jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas $110 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$. Besar gaya gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s adalah . . . N
- A. $5,65 \times 10^{-2}$
B. $4,65 \times 10^{-2}$
C. $3,65 \times 10^{-2}$
D. $2,65 \times 10^{-2}$
E. $1,65 \times 10^{-2}$

Uji Validitas

NO	Kode Siswa	Item																														Skot Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	U-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	16	
2	U-2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	
3	U-3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23	
4	U-4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	11	
5	U-5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20	
6	U-6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	16	
7	U-7	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	19	
8	U-8	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	20	
9	U-9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	23	
10	U-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	21	
11	U-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	23	
12	U-12	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	21	
13	U-13	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	19
14	U-14	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	23	
15	U-15	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23
16	U-16	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	20	
17	U-17	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10
18	U-18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9	
19	U-19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	24	
20	U-20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	25	
21	U-21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25	
22	U-22	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
23	U-23	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	24
24	U-24	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	23
25	U-25	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	23
26	U-26	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
27	U-27	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
28	U-28	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	23	
29	U-29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
30	U-30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	9
31	U-31	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23
32	U-32	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	11	
33	U-33	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25	
34	U-34	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	14
35	U-35	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
36	U-36	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24
37	U-37	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	21
38	U-38	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	24	
39	U-39	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24
40	U-40	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	21
r.tabel		0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119	0.3119			
R Hitung		0.5099	0.2683	0.287	0.6883	0.1323	0.6179	0.3137	0.2225	0.6073	0.3845	-0.005	0.6571	0.8005	0.3682	0.7212	0.7288	-0.29	0.653	0.13	0.3558	-0.22	0.5334	0.5284	0.5397	0.44	0.6884	0.287	0.5898	0.6196	0.8824		
Keterangan		V	TV	TV	V	TV	V	V	TV	V	V	TV	V	V	V	V	V	TV	V	TV	V	TV	V	TV	V	V	V	TV	V	V	V		

UjiReliabilitas

NO	Kode Siswa	Item																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	U-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	16
2	U-2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	22
3	U-3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23
4	U-4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11	
5	U-5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	20
6	U-6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	16
7	U-7	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	19
8	U-8	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	20
9	U-9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	23
10	U-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	21
11	U-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	23
12	U-12	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	21
13	U-13	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	19
14	U-14	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23
15	U-15	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23
16	U-16	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	20
17	U-17	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10
18	U-18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9
19	U-19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24
20	U-20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
21	U-21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25
22	U-22	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
23	U-23	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	24
24	U-24	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	23
25	U-25	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	23
26	U-26	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
27	U-27	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
28	U-28	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23
29	U-29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
30	U-30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	9
31	U-31	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	23
32	U-32	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	11
33	U-33	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
34	U-34	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	14
35	U-35	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
36	U-36	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24
37	U-37	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	21
38	U-38	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24
39	U-39	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24
40	U-40	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	21
		0.0475	0.09	0.1094	0.16	0.2194	0.1875	0.24	0.2444	0.1875	0.2275	0.1875	0.1994	0.1994	0.16	0.1744	0.1444	0.1875	0.2275	0.2444	0.2275	0.24	0.1875	0.2275	0.16	0.1444	0.1744	0.1094	0.1744	0.2194	0.1994	29.8775	
									</																								

Kelompok Atas

No.	Kode Siswa	Item																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	U-20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
2	U-21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25
3	U-27	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
4	U-33	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	25
5	U-19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24
6	U-23	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	24
7	U-26	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
8	U-36	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24
9	U-38	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24
10	U-39	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24
11	U-3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	23
12	U-9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	23
13	U-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	23
14	U-14	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	23
15	U-15	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	23
16	U-24	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	23
17	U-25	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	23
18	U-28	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	23
19	U-31	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	23
20	U-2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22
Jumlah		20	18	5	19	6	19	11	16	18	16	16	19	20	19	19	20	4	18	13	14	11	18	16	18	19	20	5	19	17	20		

Kelompok Bawah

No.	Kode Siswa	Item																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	U-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	21
2	U-12	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	21
3	U-22	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
4	U-37	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	21
5	U-40	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	21
6	U-5	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20
7	U-8	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	20
8	U-16	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	20
9	U-7	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	19
10	U-13	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	19
11	U-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	16
12	U-6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	14
13	U-34	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	14
14	U-4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	11
15	U-32	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	11
16	U-17	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10
17	U-18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9
18	U-30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	9
19	U-35	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
20	U-29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Jumlah		18	18	0	13	7	11	5	7	12	10	14	10	9	13	12	13	6	8	10	12	13	12	10	14	14	11	0	12	10	9		
Σx		38	36	5	32	13	30	16	23	30	26	30	29	29	32	31	33	10	26	23	26	24	30	26	32	33	31	5	31	27	29		
Sm		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
N		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
P		0.95	0.9	0.125	0.8	0.325	0.75	0.4	0.575	0.75	0.65	0.75	0.725	0.725	0.8	0.775	0.825	0.25	0.65	0.575	0.65	0.6	0.75	0.65	0.8	0.825	0.775	0.125	0.775	0.675	0.725		
KRITERIA		Mud	Mud	Suk	Mud	Sed	Mud	Sed	Sed	Mud	Sed	Mud	Mud	Mud	Mud	Mud	Suk	Sed	Sed	Sed	Sed	Mud	Sed	Mud	Mud	Mud	Suk	Mud	Sed	Mud			

UjiDaya Beda

KelasAtas

No.	Kode Siswa	Item																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	U-20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	U-21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
3	U-27	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
4	U-33	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
5	U-19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	U-23	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	
7	U-26	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	U-36	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
9	U-38	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	U-39	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
11	U-3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
12	U-9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
13	U-11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
14	U-14	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
15	U-15	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
16	U-24	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
17	U-25	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
18	U-28	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
19	U-31	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
20	U-2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Jumlah		20	18	5	19	6	19	11	16	18	16	16	19	20	19	19	20	4	18	13	14	11	18	16	18	19	20	5	19	17	20	

KelasBawah

No.	Kode Siswa	Item																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	U-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	U-12	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
3	U-22	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	U-37	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
5	U-40	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
6	U-5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	U-8	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	U-16	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
9	U-7	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
10	U-13	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
11	U-1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
12	U-6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
13	U-34	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
14	U-4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
15	U-32	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
16	U-17	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
17	U-18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
18	U-30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
19	U-35	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	U-29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		18	18	0	13	7	11	5	7	12	10	14	10	9	13	12	13	6	8	10	12	13	12	10	14	14	11	0	12	10	9	
D		0.1	0	0.25	0.3	-0.05	0.4	0.3	0.45	0.3	0.3	0.1	0.45	0.55	0.3	0.35	0.35	-0.1	0.5	0.15	0.1	-0.1	0.3	0.3	0.2	0.25	0.45	0.25	0.35	0.35	0.55	
KRITERIA		Jelek	Jelek	Sedang	Sedang	Jelek	Baik	Sedang	Baik	Sedang	Sedang	Jelek	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	Sedang	Sedang	Sedang	Baik	

Uji Pengecoh

No.	Kode Siswa	Nomor Soal																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	U-1	A	B	C	D	D	E	C	A	C	A	B	A	A	A	E	E	A	A	C	D	E	C	C	D	E	B	A	A	A	A
2	U-2	A	A	C	D	C	A	C	A	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	E	C	C	D	D	B	A	A	D	E
3	U-3	A	B	B	D	C	A	C	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
4	U-4	A	B	C	C	D	B	D	A	C	D	B	E	B	B	D	C	C	B	A	D	E	C	C	A	D	C	A	B	B	B
5	U-5	A	B	C	D	D	E	C	A	C	D	B	E	C	A	E	E	C	C	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
6	U-6	A	B	C	D	D	E	A	A	A	A	B	A	A	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	E	B	A	A	A	A
7	U-7	A	B	C	D	C	A	C	A	C	E	A	E	C	A	E	E	C	A	E	D	C	C	B	D	D	E	B	A	D	E
8	U-8	A	B	D	D	C	A	C	E	C	D	E	E	C	A	E	E	B	A	E	D	A	C	C	D	D	B	E	B	E	C
9	U-9	A	B	B	D	C	A	B	D	C	D	C	E	C	A	E	E	E	A	B	D	D	C	C	D	D	B	D	A	D	E
10	U-10	A	B	B	D	C	A	B	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	D	D	D	C	C	D	D	B	A	A	D	E
11	U-11	A	B	C	D	C	A	B	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
12	U-12	A	B	C	D	C	A	C	A	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	D	E	C	D	D	B	C	E	D	E
13	U-13	A	B	C	D	C	A	C	A	C	E	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
14	U-14	A	B	B	D	C	A	B	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	D	D	E	C	C	D	D	B	A	A	D	E
15	U-15	A	B	C	D	C	A	C	A	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
16	U-16	A	B	C	D	C	A	C	A	C	D	B	E	C	A	E	E	C	C	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
17	U-17	A	B	B	C	B	A	E	B	D	A	B	C	D	A	C	E	E	D	B	A	D	E	D	A	A	E	A	B	B	B
18	U-18	A	B	E	C	B	C	B	E	B	E	B	B	D	B	D	C	A	D	A	B	E	E	C	B	D	B	D	A	A	D
19	U-19	A	B	C	D	C	A	B	A	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	C	D	E	C	C	D	D	B	C	A	D	E
20	U-20	A	B	B	D	E	A	B	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	D	D	E	C	C	D	D	B	A	A	D	E
21	U-21	A	B	B	D	D	A	E	D	C	D	D	E	C	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
22	U-22	A	B	B	D	D	A	B	D	C	C	B	E	C	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
23	U-23	A	B	B	D	D	A	B	D	C	D	B	E	C	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
24	U-24	A	B	B	D	D	A	B	D	C	D	B	E	C	A	D	E	A	A	C	B	B	C	C	D	D	B	C	A	D	E
25	U-25	A	B	B	D	D	A	E	D	C	D	B	E	C	C	E	E	C	A	D	D	B	C	C	D	D	E	B	A	A	D
26	U-26	A	B	B	D	E	A	C	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	C	D	B	B	C	C	D	D	B	C	A	D	E
27	U-27	A	B	B	D	D	A	B	D	C	C	B	E	C	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
28	U-28	A	B	E	D	E	A	E	D	C	D	B	E	C	A	E	E	A	A	D	B	B	C	C	D	E	B	C	A	D	E
29	U-29	E	A	C	B	A	B	D	D	B	A	D	B	B	A	C	D	E	B	D	C	B	B	D	A	B	C	C	A	C	C
30	U-30	D	D	A	A	C	D	A	A	D	D	B	D	E	A	B	C	D	D	D	B	B	C	D	D	A	D	A	A	A	D
31	U-31	A	B	B	D	D	A	B	D	C	B	E	C	A	E	E	E	A	A	D	B	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
32	U-32	A	B	C	D	D	A	A	C	C	D	B	A	A	D	C	E	C	B	D	A	B	D	A	B	D	A	D	B	D	A
33	U-33	A	B	B	D	D	A	B	D	C	C	B	E	C	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
34	U-34	A	B	B	D	D	A	B	C	E	C	E	E	C	A	A	D	C	E	B	E	B	E	B	D	D	D	B	C	E	B
35	U-35	D	B	E	A	D	C	A	D	E	D	A	A	B	C	D	E	B	E	C	A	E	C	A	E	E	B	B	E	A	D
36	U-36	A	B	B	D	E	A	E	D	C	D	B	E	C	A	E	E	A	A	D	B	B	C	C	D	D	B	C	A	D	E
37	U-37	A	A	B	D	D	A	E	D	C	D	B	E	C	A	E	E	A	A	D	C	C	C	C	D	D	B	C	A	D	E
38	U-38	A	B	B	D	D	A	E	D	C	D	B	E	C	A	E	E	C	A	D	B	B	C	C	D	D	B	C	A	D	E
39	U-39	A	B	B	D	D	A	B	D	C	D	B	E	C	A	E	E	A	A	D	D	B	C	C	D	D	B	A	A	D	E
40	U-40	A	B	B	D	D	A	B	D	C	D	B	E	C	B	E	E	A	A	D	B	B	C	C	D	B	B	C	A	D	E
A		37	3	1	2	1	32	4	12	1	4	2	4	3	33	2	0	15	29	3	1	2	1	1	2	2	2	16	32	6	3
B		0	36	21	1	2	2	16	1	2	1	32	2	3	3	1	0	3	2	2	11	18	2	3	1	3	32	4	3	2	3
C		0	0	14	3	14	2	11	2	33	4	1	2	30	3	1	5	18	3	12	2	2	34	32	1	0	2	16	2	0	2
D		2	1	1	34	19	1	2	23	2	28	2	1	3	0	4	2	1	3	21	25	4	1	2	35	30	3	2	1	30	3
E		1	0	3	0	4	2	7	2	2	3	3	31	1	1	31	32	3	3	2	1	13	2	2	1	4	1	2	2	2	29

No. Soal	Kunci Jawaban	Kualitas Pengecoh										IP Min
		A	Q	B	Q	C	Q	D	Q	E	Q	5%
1	A	37		0	TL	0	TL	2	L	1	TL	2
2	B	3	L	36		0	TL	1	TL	0	TL	2
3	E	1	TL	21	L	14	L	1	TL	3		2
4	D	2	L	1	TL	3	L	34		0	TL	2
5	C	1	TL	2	L	14		19	L	4	L	2
6	A	32		2	L	2	L	1	TL	2	L	2
7	B	4	L	26		11	L	2	L	7	L	2
8	D	12	L	1	TL	2	L	23		2	L	2
9	C	1	TL	2	L	33	L	2	L	2	L	2
10	D	4	L	1	TL	4	L	28		3	L	2
11	B	2	L	32		1	TL	2	L	3	L	2
12	E	4	L	2	L	2	L	1	TL	31		2
13	C	3	L	3	L	30		3	L	1	TL	2
14	A	33		3	L	3	L	0	TL	1	TL	2
15	E	2	L	1	TL	1	TL	4	L	31		2
16	E	0	TL	0	TL	5	L	2	L	32		2
17	D	15	L	3	L	18	L	1		3	L	2
18	A	29		2	L	3	L	3	L	3	L	2
19	D	3	L	2	L	12	L	21		2	L	2
20	D	1	TL	11	L	2	L	25		1	TL	2
21	B	2	L	18		2	L	4	L	13	L	2
22	C	1	TL	2	L	34		1	TL	2	L	2
23	C	1	TL	3	L	32		2	L	2	L	2
24	D	2	L	1	TL	1	TL	35		1	TL	2
25	D	2	L	3	L	0	TL	30		4	L	2
26	B	2	L	32		2	L	3	L	1	TL	2
27	B	16	L	4		16	L	2	L	2	L	2
28	A	32		3	L	2	L	1	TL	2	L	2
29	D	6	L	2	L	0	TL	30		2	L	2
30	E	3	L	3	L	2	L	3	L	29		2

Hasil Pretest Kontrol

No.	Butir Soal															Skor	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
K-1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	6	40.0
K-2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4	26.7
K-3	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	46.7
K-4	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	7	46.7
K-5	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	6	40.0
K-6	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	5	33.3
K-7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	40.0
K-8	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	20.0
K-9	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	40.0
K-10	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	46.7
K-11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	26.7
K-12	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	33.3
K-13	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	20.0
K-14	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	7	46.7
K-15	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	6	40.0
K-16	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	6	40.0
K-17	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	26.7
K-18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4	26.7
K-19	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	40.0
K-20	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	5	33.3
K-21	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	26.7
K-22	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	7	46.7
K-23	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	33.3
K-24	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	26.7
K-25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	40.0
K-26	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	6	40.0
K-27	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	7	46.7
K-28	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	33.3
K-29	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	33.3
K-30	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	26.7
Jumlah	21	19	10	17	3	10	4	5	15	21	20	3	7	2	3	160	1066.7
Rata-Rata	0.7	0.6	0.3	0.6	0.1	0.3	0.1	0.2	0.5	0.7	0.7	0.1	0.2	0.1	0.1	5.3	35.6

Hasil Pretest Eksperimen

No.	Butir Soal															Skor	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
E-1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	33.3
E-2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	26.7
E-3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	20.0
E-4	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	40.0
E-5	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	8	53.3
E-6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	26.7
E-7	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	8	53.3
E-8	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.0
E-9	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	40.0
E-10	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	33.3
E-11	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	7	46.7
E-12	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	33.3
E-13	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5	33.3
E-14	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5	33.3
E-15	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	40.0
E-16	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	33.3
E-17	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	33.3
E-18	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	7	46.7
E-19	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	33.3
E-20	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	7	46.7
E-21	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	8	53.3
E-22	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	26.7
E-23	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	33.3
E-24	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7	46.7
E-25	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	6	40.0
E-26	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7	46.7
E-27	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	26.7
E-28	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5	33.3
E-29	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	33.3
E-30	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	8	53.3
Jumlah	18	24	13	19	11	9	8	2	16	14	21	4	2	3	4	168	1120.0
Rata-Rata	0.6	0.8	0.4	0.6	0.4	0.3	0.3	0.1	0.5	0.5	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	5.6	37.3

Hasil Posttest Kelas Kontrol

No.	Butir Soal															Skor	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
K-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	73.3
K-2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12	80.0
K-3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	86.7
K-4	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	11	73.3
K-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	13	86.7
K-6	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	11	73.3
K-7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	12	80.0
K-8	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	10	66.7
K-9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	11	73.3
K-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93.3
K-11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12	80.0
K-12	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	86.7
K-13	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	11	73.3
K-14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	73.3
K-15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13	86.7
K-16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	13	86.7
K-17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	12	80.0
K-18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13	86.7
K-19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	12	80.0
K-20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	86.7
K-21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	12	80.0
K-22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	11	73.3
K-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	13	86.7
K-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	13	86.7
K-25	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	12	80.0
K-26	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	86.7
K-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	13	86.7
K-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	12	80.0
K-29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12	80.0
K-30	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10	66.7
Jumlah	27	30	18	26	30	30	30	22	24	30	21	21	17	20	16	362	2413.3
Rata-Rata	0.9	1.0	0.6	0.9	1.0	1.0	1.0	0.7	0.8	1.0	0.7	0.7	0.6	0.7	0.5	12.1	80.4

Hasil Posttest KelasEksperimen

[illegible]

Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Kontrol

NO	Indikator										Skor
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
K-1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	25
K-2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	28
K-3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	24
K-4	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	24
K-5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
K-6	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	26
K-7	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29
K-8	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28
K-9	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	24
K-10	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	25
K-11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
K-12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
K-13	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	25
K-14	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	25
K-15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
K-16	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29
K-17	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	25
K-18	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	27
K-19	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	28
K-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
K-21	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	26
K-22	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	28
K-23	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	24
K-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
K-25	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	27
K-26	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	29
K-27	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	27
K-28	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	29
K-29	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	24
K-30	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	28
JUMLAH	83	81	78	83	83	83	82	82	79	80	814
Persentase	69.17	67.50	65.00	69.17	69.17	69.17	68.33	68.33	65.83	66.67	678.33

Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Eksperimen

NO	Indikator										Skor
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
E-1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	25
E-2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	4	28
E-3	4	3	3	2	2	3	2	2	2	3	26
E-4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28
E-5	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	28
E-6	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	26
E-7	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	29
E-8	3	3	4	2	3	2	2	2	3	3	27
E-9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E-10	3	2	2	4	3	3	3	2	3	3	28
E-11	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	25
E-12	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29
E-13	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	28
E-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E-15	3	3	2	3	2	2	2	3	2	4	26
E-16	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	27
E-17	4	2	3	3	2	2	3	2	3	3	27
E-18	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
E-19	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	25
E-20	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	27
E-21	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	25
E-22	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	29
E-23	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	26
E-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E-25	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29
E-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E-27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E-28	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3	28
E-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E-30	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	26
JUMLAH	93	79	85	80	81	79	81	78	82	93	831
Persentase	77.50	65.83	70.83	66.67	67.50	65.83	67.50	65.00	68.33	77.50	692.50

Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Kontrol

NO	Indikator										Skor
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
K-1	3	4	3	2	2	2	3	3	2	4	28
K-2	2	3	3	4	2	3	3	3	2	2	27
K-3	3	4	3	2	2	3	2	3	3	3	28
K-4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	2	31
K-5	4	2	2	4	4	2	3	2	2	3	28
K-6	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31
K-7	4	2	4	3	3	2	2	2	2	4	28
K-8	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	30
K-9	3	4	4	3	3	4	3	2	2	2	30
K-10	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	29
K-11	2	3	3	2	3	2	4	3	3	2	27
K-12	4	2	3	3	2	2	4	3	2	3	28
K-13	2	2	2	3	2	3	4	2	3	2	25
K-14	3	2	3	3	4	4	3	3	2	4	31
K-15	4	3	4	3	2	2	3	2	3	3	29
K-16	4	2	3	3	2	2	3	4	3	3	29
K-17	3	2	3	4	2	3	3	3	3	4	30
K-18	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	27
K-19	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	31
K-20	3	2	3	4	3	2	3	2	3	4	29
K-21	2	2	3	2	2	3	2	4	4	2	26
K-22	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	31
K-23	2	3	3	2	3	4	2	2	3	2	26
K-24	2	3	3	4	3	2	2	2	2	2	25
K-25	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28
K-26	2	4	2	2	3	4	3	2	3	2	27
K-27	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	25
K-28	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	27
K-29	3	4	2	2	4	2	3	3	3	4	30
K-30	2	3	2	2	3	3	2	4	3	2	26
JUMLAH	85	88	87	85	82	86	87	83	80	84	847
Persentase	70.83	73.33	72.50	70.83	68.33	71.67	72.50	69.17	66.67	70.00	705.83

Hasil Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Eksperimen

NO	Indikator										Skor
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
E-1	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	30
E-2	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	32
E-3	4	3	3	3	2	3	3	4	4	2	31
E-4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	34
E-5	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	32
E-6	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	36
E-7	4	3	3	3	2	3	4	4	2	4	32
E-8	4	4	4	2	3	3	3	3	4	3	33
E-9	4	3	3	2	3	3	3	3	2	4	30
E-10	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	35
E-11	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	36
E-12	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	30
E-13	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	36
E-14	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	30
E-15	4	3	4	3	3	3	2	3	4	4	33
E-16	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
E-17	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	32
E-18	3	3	3	4	3	4	2	3	2	4	31
E-19	4	3	3	2	4	3	2	3	2	4	30
E-20	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	30
E-21	4	4	4	3	3	3	3	4	2	4	34
E-22	4	3	3	2	3	4	2	3	3	4	31
E-23	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	34
E-24	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	35
E-25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	33
E-26	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	33
E-27	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	35
E-28	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	34
E-29	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	35
E-30	4	3	3	4	4	3	4	2	3	3	33
JUMLAH	113	100	94	89	95	98	94	101	92	105	981
Persentase	94.17	83.33	78.33	74.17	79.17	81.67	78.33	84.17	76.67	87.50	817.50

Persentase Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Kelas Kontrol				
Indikator	Pertemuan		Persentase(%)	Kategori
	I	II		
M-1	69.17	70.83	70.00	BAIK
M-2	67.5	73.33	70.42	BAIK
M-3	65	72.5	68.75	BAIK
M-4	69.17	70.83	70.00	BAIK
M-5	69.17	68.33	68.75	BAIK
M-6	69.17	71.67	70.42	BAIK
M-7	68.33	72.5	70.42	BAIK
M-8	68.33	69.17	68.75	BAIK
M-9	65.83	66.67	66.25	BAIK
M-10	66.67	70	68.34	BAIK
Rata-Rata	67.834	70.583	69.21	BAIK

Kelas Ekperimen				
Indikator	Pertemuan		Persentase(%)	Kategori
	I	II		
M-1	77.5	94.17	85.84	SANGAT BAIK
M-2	65.83	83.33	74.58	BAIK
M-3	70.83	78.33	74.58	BAIK
M-4	66.67	74.17	70.42	BAIK
M-5	67.5	79.17	73.34	BAIK
M-6	65.83	81.67	73.75	BAIK
M-7	67.5	78.33	72.92	BAIK
M-8	65	84.17	74.59	BAIK
M-9	68.33	76.67	72.50	BAIK
M-10	77.5	87.5	82.50	SANGAT BAIK
Rata-Rata	69.249	81.751	75.50	BAIK

Uji N-Gain

KELAS EKSPERIMEN						KELAS KONTROL					
NO	Pretest	Posttest	X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	NO	Pretest	Posttest	X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
E-4	40	73.3	33.3	-18.7167	350.3136	K-8	20	66.7	46.7	1.813333	3.288178
E-23	33.3	73.3	40	-12.0167	144.4003	K-30	26.7	66.7	40	-4.88667	23.87951
E-2	26.7	80	53.3	1.283333	1.646944	K-1	40	73.3	33.3	-11.5867	134.2508
E-11	46.7	80	33.3	-18.7167	350.3136	K-4	46.7	73.3	26.6	-18.2867	334.4022
E-15	40	80	40	-12.0167	144.4003	K-6	33.3	73.3	40	-4.88667	23.87951
E-29	33.3	80	46.7	-5.31667	28.26694	K-9	40	73.3	33.3	-11.5867	134.2508
E-1	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-13	20	73.3	53.3	8.413333	70.78418
E-5	53	86.7	33.7	-18.3167	335.5003	K-14	46.7	73.3	26.6	-18.2867	334.4022
E-6	26.7	86.7	60	7.983333	63.73361	K-22	46.7	73.3	26.6	-18.2867	334.4022
E-9	40	86.7	46.7	-5.31667	28.26694	K-2	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-14	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-7	40	80	40	-4.88667	23.87951
E-17	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-11	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-24	46.7	86.7	40	-12.0167	144.4003	K-17	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-25	40	86.7	46.7	-5.31667	28.26694	K-19	40	80	40	-4.88667	23.87951
E-28	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-21	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-3	20	93.3	73.3	21.28333	452.9803	K-25	40	80	40	-4.88667	23.87951
E-7	53.3	93.3	40	-12.0167	144.4003	K-28	33.3	80	46.7	1.813333	3.288178
E-8	20	93.3	73.3	21.28333	452.9803	K-29	33.3	80	46.7	1.813333	3.288178
E-10	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-3	46.7	86.7	40	-4.88667	23.87951
E-13	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-5	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-16	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-12	33.3	86.7	53.4	8.513333	72.47684
E-19	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-15	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-21	53.3	93.3	40	-12.0167	144.4003	K-16	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-27	26.7	93.3	66.6	14.58333	212.6736	K-18	26.7	86.7	60	15.11333	228.4128
E-12	33.3	100	66.7	14.68333	215.6003	K-20	33.3	86.7	53.4	8.513333	72.47684
E-18	46.7	100	53.3	1.283333	1.646944	K-23	33.3	86.7	53.4	8.513333	72.47684
E-20	46.7	100	53.3	1.283333	1.646944	K-24	26.7	86.7	60	15.11333	228.4128
E-22	33.3	100	66.7	14.68333	215.6003	K-26	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-26	46.7	100	53.3	1.283333	1.646944	K-27	46.7	86.7	40	-4.88667	23.87951
E-30	53.3	100	46.7	-5.31667	28.26694	K-10	46.7	93.3	46.6	1.713333	2.935511
Rata-Rata Gain			52.01667			Rata-Rata Gain			44.88667		
Standar Deviasi			11.37745			Standar Deviasi			9.271749		

UjiNormalitas Pretest Dan Posttest

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		postes_kontrol	postes_eksperimen	pretes_kontrol	pretes_eksperimen
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	80.4500	89.5533	35.5633	37.3267
	Std.	6.77881	7.76334	8.27624	9.68283
	Deviation				
Most Extreme Differences	Absolute	.222	.185	.204	.228
	Positive	.154	.143	.158	.228
	Negative	-.222	-.185	-.204	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		1.214	1.015	1.118	1.248
Asymp. Sig. (2-tailed)		.105	.254	.164	.089

a. Test distribution is Normal.

UjiNormalitasKeterampilan Proses Sains

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kps_eksperimen	kps_kontrol
N		10	10
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	75.5000	69.2085
	Std. Deviation	4.80255	1.32407
Most Extreme Differences	Absolute	.376	.225
	Positive	.376	.180
	Negative	-.166	-.225
Kolmogorov-Smirnov Z		1.188	.712
Asymp. Sig. (2-tailed)		.119	.692

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Homogenitas Pretest

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
E-3	20	-17.5367	307.5347	K-8	20	-15.5633	242.2173
E-8	20	-17.5367	307.5347	K-13	20	-15.5633	242.2173
E-2	26.7	-10.8367	117.4333	K-30	26.7	-8.86333	78.55868
E-6	26.7	-10.8367	117.4333	K-2	26.7	-8.86333	78.55868
E-27	26.7	-10.8367	117.4333	K-11	26.7	-8.86333	78.55868
E-23	33.3	-4.23667	17.94934	K-17	26.7	-8.86333	78.55868
E-29	33.3	-4.23667	17.94934	K-21	26.7	-8.86333	78.55868
E-1	33.3	-4.23667	17.94934	K-18	26.7	-8.86333	78.55868
E-14	33.3	-4.23667	17.94934	K-24	26.7	-8.86333	78.55868
E-17	33.3	-4.23667	17.94934	K-6	33.3	-2.26333	5.122678
E-28	33.3	-4.23667	17.94934	K-28	33.3	-2.26333	5.122678
E-10	33.3	-4.23667	17.94934	K-29	33.3	-2.26333	5.122678
E-13	33.3	-4.23667	17.94934	K-12	33.3	-2.26333	5.122678
E-16	33.3	-4.23667	17.94934	K-20	33.3	-2.26333	5.122678
E-19	33.3	-4.23667	17.94934	K-23	33.3	-2.26333	5.122678
E-12	33.3	-4.23667	17.94934	K-1	40	4.436667	19.68401
E-22	33.3	-4.23667	17.94934	K-9	40	4.436667	19.68401
E-4	40	2.463333	6.068011	K-7	40	4.436667	19.68401
E-15	40	2.463333	6.068011	K-19	40	4.436667	19.68401
E-9	40	2.463333	6.068011	K-25	40	4.436667	19.68401
E-25	40	2.463333	6.068011	K-5	40	4.436667	19.68401
E-11	46.7	9.163333	83.96668	K-15	40	4.436667	19.68401
E-24	46.7	9.163333	83.96668	K-16	40	4.436667	19.68401
E-18	46.7	9.163333	83.96668	K-26	40	4.436667	19.68401
E-20	46.7	9.163333	83.96668	K-4	46.7	11.13667	124.0253
E-26	46.7	9.163333	83.96668	K-14	46.7	11.13667	124.0253
E-5	53	15.46333	239.1147	K-22	46.7	11.13667	124.0253
E-7	53.3	15.76333	248.4827	K-3	46.7	11.13667	124.0253
E-21	53.3	15.76333	248.4827	K-27	46.7	11.13667	124.0253
E-30	53.3	15.76333	248.4827	K-10	46.7	11.13667	124.0253
Jumlah			2611.43				1986.39
\bar{x}	37.53667		\bar{x}	35.56333		F_{tabel}	1.840872
S^2	87.04766		S^2	66.21299		F_{hitung}	1.146587
S	9.329933		S	8.137136		kesimpul	Homogen

Uji Homogenitas Posttest

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
E-4	73.3	-16.2533	264.1708	K-8	66.7	-13.75	189.0625
E-23	73.3	-16.2533	264.1708	K-30	66.7	-13.75	189.0625
E-2	80	-9.55333	91.26618	K-1	73.3	-7.15	51.1225
E-11	80	-9.55333	91.26618	K-4	73.3	-7.15	51.1225
E-15	80	-9.55333	91.26618	K-6	73.3	-7.15	51.1225
E-29	80	-9.55333	91.26618	K-9	73.3	-7.15	51.1225
E-1	86.7	-2.85333	8.141511	K-13	73.3	-7.15	51.1225
E-5	86.7	-2.85333	8.141511	K-14	73.3	-7.15	51.1225
E-6	86.7	-2.85333	8.141511	K-22	73.3	-7.15	51.1225
E-9	86.7	-2.85333	8.141511	K-2	80	-0.45	0.2025
E-14	86.7	-2.85333	8.141511	K-7	80	-0.45	0.2025
E-17	86.7	-2.85333	8.141511	K-11	80	-0.45	0.2025
E-24	86.7	-2.85333	8.141511	K-17	80	-0.45	0.2025
E-25	86.7	-2.85333	8.141511	K-19	80	-0.45	0.2025
E-28	86.7	-2.85333	8.141511	K-21	80	-0.45	0.2025
E-3	93.3	3.746667	14.03751	K-25	80	-0.45	0.2025
E-7	93.3	3.746667	14.03751	K-28	80	-0.45	0.2025
E-8	93.3	3.746667	14.03751	K-29	80	-0.45	0.2025
E-10	93.3	3.746667	14.03751	K-3	86.7	6.25	39.0625
E-13	93.3	3.746667	14.03751	K-5	86.7	6.25	39.0625
E-16	93.3	3.746667	14.03751	K-12	86.7	6.25	39.0625
E-19	93.3	3.746667	14.03751	K-15	86.7	6.25	39.0625
E-21	93.3	3.746667	14.03751	K-16	86.7	6.25	39.0625
E-27	93.3	3.746667	14.03751	K-18	86.7	6.25	39.0625
E-12	100	10.44667	109.1328	K-20	86.7	6.25	39.0625
E-18	100	10.44667	109.1328	K-23	86.7	6.25	39.0625
E-20	100	10.44667	109.1328	K-24	86.7	6.25	39.0625
E-22	100	10.44667	109.1328	K-26	86.7	6.25	39.0625
E-26	100	10.44667	109.1328	K-27	86.7	6.25	39.0625
E-30	100	10.44667	109.1328	K-10	93.3	12.85	165.1225
Jumlah			1747.815				1332.6150
\bar{x}	89.55333		\bar{x}	80.45		F_{tabel}	1.840872
S^2	58.26049		S^2	44.4205		F_{hitung}	1.145237
S	7.632856		S	6.664871		kesimpul	Homogen

Uji Homogenitas Keterampilan Proses Sains 1

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
E-1	25	-2.7	7.29	K-1	25	-2.13333	4.551111
E-2	28	0.3	0.09	K-2	28	0.866667	0.751111
E-3	26	-1.7	2.89	K-3	24	-3.13333	9.817778
E-4	28	0.3	0.09	K-4	24	-3.13333	9.817778
E-5	28	0.3	0.09	K-5	30	2.866667	8.217778
E-6	26	-1.7	2.89	K-6	26	-1.13333	1.284444
E-7	29	1.3	1.69	K-7	29	1.866667	3.484444
E-8	27	-0.7	0.49	K-8	28	0.866667	0.751111
E-9	30	2.3	5.29	K-9	24	-3.13333	9.817778
E-10	28	0.3	0.09	K-10	25	-2.13333	4.551111
E-11	25	-2.7	7.29	K-11	30	2.866667	8.217778
E-12	29	1.3	1.69	K-12	30	2.866667	8.217778
E-13	28	0.3	0.09	K-13	25	-2.13333	4.551111
E-14	30	2.3	5.29	K-14	25	-2.13333	4.551111
E-15	26	-1.7	2.89	K-15	30	2.866667	8.217778
E-16	27	-0.7	0.49	K-16	29	1.866667	3.484444
E-17	27	-0.7	0.49	K-17	25	-2.13333	4.551111
E-18	29	1.3	1.69	K-18	27	-0.13333	0.017778
E-19	25	-2.7	7.29	K-19	28	0.866667	0.751111
E-20	27	-0.7	0.49	K-20	30	2.866667	8.217778
E-21	25	-2.7	7.29	K-21	26	-1.13333	1.284444
E-22	29	1.3	1.69	K-22	28	0.866667	0.751111
E-23	26	-1.7	2.89	K-23	24	-3.13333	9.817778
E-24	30	2.3	5.29	K-24	30	2.866667	8.217778
E-25	29	1.3	1.69	K-25	27	-0.13333	0.017778
E-26	30	2.3	5.29	K-26	29	1.866667	3.484444
E-27	30	2.3	5.29	K-27	27	-0.13333	0.017778
E-28	28	0.3	0.09	K-28	29	1.866667	3.484444
E-29	30	2.3	5.29	K-29	24	-3.13333	9.817778
E-30	26	-1.7	2.89	K-30	28	0.866667	0.751111
Jumlah	86.3			141.4666667			
\bar{x}	27.7			27.13333			
S^2	2.271053			3.536667			
S	1.507001			1.880603			
			F_{tabel}	1.860811			
			F_{hitung}	0.801339			
			kesimpulan	Homogen			

Uji Homogenitas Keterampilan Proses Sains 2

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
E-1	36	2.6	6.76	K-1	28	-0.23333	0.054444
E-2	32	-1.4	1.96	K-2	27	-1.23333	1.521111
E-3	34	0.6	0.36	K-3	28	-0.23333	0.054444
E-4	34	0.6	0.36	K-4	31	2.766667	7.654444
E-5	32	-1.4	1.96	K-5	28	-0.23333	0.054444
E-6	36	2.6	6.76	K-6	31	2.766667	7.654444
E-7	32	-1.4	1.96	K-7	28	-0.23333	0.054444
E-8	33	-0.4	0.16	K-8	30	1.766667	3.121111
E-9	33	-0.4	0.16	K-9	30	1.766667	3.121111
E-10	35	1.6	2.56	K-10	29	0.766667	0.587778
E-11	36	2.6	6.76	K-11	27	-1.23333	1.521111
E-12	35	1.6	2.56	K-12	28	-0.23333	0.054444
E-13	36	2.6	6.76	K-13	25	-3.23333	10.45444
E-14	30	-3.4	11.56	K-14	31	2.766667	7.654444
E-15	33	-0.4	0.16	K-15	29	0.766667	0.587778
E-16	31	-2.4	5.76	K-16	29	0.766667	0.587778
E-17	32	-1.4	1.96	K-17	30	1.766667	3.121111
E-18	31	-2.4	5.76	K-18	27	-1.23333	1.521111
E-19	34	0.6	0.36	K-19	31	2.766667	7.654444
E-20	30	-3.4	11.56	K-20	29	0.766667	0.587778
E-21	34	0.6	0.36	K-21	26	-2.23333	4.987778
E-22	31	-2.4	5.76	K-22	31	2.766667	7.654444
E-23	34	0.6	0.36	K-23	26	-2.23333	4.987778
E-24	35	1.6	2.56	K-24	25	-3.23333	10.45444
E-25	33	-0.4	0.16	K-25	28	-0.23333	0.054444
E-26	33	-0.4	0.16	K-26	27	-1.23333	1.521111
E-27	35	1.6	2.56	K-27	25	-3.23333	10.45444
E-28	34	0.6	0.36	K-28	27	-1.23333	1.521111
E-29	35	1.6	2.56	K-29	30	1.766667	3.121111
E-30	33	-0.4	0.16	K-30	26	-2.23333	4.987778
Jumlah	91.2			107.3666667			
\bar{x}	33.4			28.23333			
S^2	2.4			2.684167			
S	1.549193			1.638343			
			F_{tabel}	1.860811			
			F_{hitung}	0.945586			
			kesimpul	Homogen			

Hasil Uji-T Posttest

Kelas Ekperimen				Kelas Kontrol			
No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
E-4	73.3	-16.2533	264.1708	K-8	66.7	-13.75	189.0625
E-23	73.3	-16.2533	264.1708	K-30	66.7	-13.75	189.0625
E-2	80	-9.55333	91.26618	K-1	73.3	-7.15	51.1225
E-11	80	-9.55333	91.26618	K-4	73.3	-7.15	51.1225
E-15	80	-9.55333	91.26618	K-6	73.3	-7.15	51.1225
E-29	80	-9.55333	91.26618	K-9	73.3	-7.15	51.1225
E-1	86.7	-2.85333	8.141511	K-13	73.3	-7.15	51.1225
E-5	86.7	-2.85333	8.141511	K-14	73.3	-7.15	51.1225
E-6	86.7	-2.85333	8.141511	K-22	73.3	-7.15	51.1225
E-9	86.7	-2.85333	8.141511	K-2	80	-0.45	0.2025
E-14	86.7	-2.85333	8.141511	K-7	80	-0.45	0.2025
E-17	86.7	-2.85333	8.141511	K-11	80	-0.45	0.2025
E-24	86.7	-2.85333	8.141511	K-17	80	-0.45	0.2025
E-25	86.7	-2.85333	8.141511	K-19	80	-0.45	0.2025
E-28	86.7	-2.85333	8.141511	K-21	80	-0.45	0.2025
E-3	93.3	3.746667	14.03751	K-25	80	-0.45	0.2025
E-7	93.3	3.746667	14.03751	K-28	80	-0.45	0.2025
E-8	93.3	3.746667	14.03751	K-29	80	-0.45	0.2025
E-10	93.3	3.746667	14.03751	K-3	86.7	6.25	39.0625
E-13	93.3	3.746667	14.03751	K-5	86.7	6.25	39.0625
E-16	93.3	3.746667	14.03751	K-12	86.7	6.25	39.0625
E-19	93.3	3.746667	14.03751	K-15	86.7	6.25	39.0625
E-21	93.3	3.746667	14.03751	K-16	86.7	6.25	39.0625
E-27	93.3	3.746667	14.03751	K-18	86.7	6.25	39.0625
E-12	100	10.44667	109.1328	K-20	86.7	6.25	39.0625
E-18	100	10.44667	109.1328	K-23	86.7	6.25	39.0625
E-20	100	10.44667	109.1328	K-24	86.7	6.25	39.0625
E-22	100	10.44667	109.1328	K-26	86.7	6.25	39.0625
E-26	100	10.44667	109.1328	K-27	86.7	6.25	39.0625
E-30	100	10.44667	109.1328	K-10	93.3	12.85	165.1225

n1	30	X1 - X2	9.103333333	n2	30
Jumlah	2686.6	(n1-1)S1^2	1747.814667	Jumlah	2413.5
rata-rata	89.55333	(n1-1)S1^2	1332.615	rata-rata	80.45
varians	60.26947	n1+n2 -2	58	varians	45.95224
simp baku	7.763342	1/n1	0.033333333	simp baku	6.778808
		1/n2	0.033333333		
		t Hitung	4.837872551		
		t Tabel	2.001717484		
		Kesimpulan	Ada Pengaruh		

Hasil Uji-T Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Kelas Ekperimen				Kelas Kontrol			
No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$	No	Xi	$Xi - \bar{x}$	$(xi - \bar{x})^2$
E-1	36	3.3	10.89	K-1	28	-0.33	0.1089
E-2	32	-0.7	0.49	K-2	27	-1.33	1.7689
E-3	34	1.3	1.69	K-3	28	-0.33	0.1089
E-4	34	1.3	1.69	K-4	31	2.67	7.1289
E-5	32	-0.7	0.49	K-5	28	-0.33	0.1089
E-6	36	3.3	10.89	K-6	31	2.67	7.1289
E-7	32	-0.7	0.49	K-7	28	-0.33	0.1089
E-8	33	0.3	0.09	K-8	30	1.67	2.7889
E-9	33	0.3	0.09	K-9	30	1.67	2.7889
E-10	35	2.3	5.29	K-10	29	0.67	0.4489
E-11	36	3.3	10.89	K-11	27	-1.33	1.7689
E-12	35	2.3	5.29	K-12	28	-0.33	0.1089
E-13	36	3.3	10.89	K-13	25	-3.33	11.0889
E-14	30	-2.7	7.29	K-14	31	2.67	7.1289
E-15	33	0.3	0.09	K-15	29	0.67	0.4489
E-16	31	-1.7	2.89	K-16	29	0.67	0.4489
E-17	32	-0.7	0.49	K-17	30	1.67	2.7889
E-18	31	-1.7	2.89	K-18	27	-1.33	1.7689
E-19	34	1.3	1.69	K-19	31	2.67	7.1289
E-20	30	-2.7	7.29	K-20	29	0.67	0.4489
E-21	34	1.3	1.69	K-21	26	-2.33	5.4289
E-22	31	-1.7	2.89	K-22	31	2.67	7.1289
E-23	34	1.3	1.69	K-23	26	-2.33	5.4289
E-24	35	2.3	5.29	K-24	25	-3.33	11.0889
E-25	33	0.3	0.09	K-25	28	-0.33	0.1089
E-26	33	0.3	0.09	K-26	27	-1.33	1.7689
E-27	35	2.3	5.29	K-27	25	-3.33	11.0889
E-28	34	1.3	1.69	K-28	27	-1.33	1.7689
E-29	35	2.3	5.29	K-29	30	1.67	2.7889
E-30	33	0.3	0.09	K-30	26	-2.33	5.4289

n1	30	X1 - X2	5.166666667	n1	30
Jumlah	1002	(n1-1)S1^2	91.2	Jumlah	847
rata-rata	33.4	(n2-1)S2^2	107.3666667	rata-rata	28.23333
varians	3.144828	n1+n2 -2	58	varians	3.702299
simp baku	1.773366	1/n1	0.033333333	simp baku	1.924136
		1/n2	0.033333333		
		uji t	2.074412888		
		t Tabel	2.001717484		
		Kesimpulan	Ada Pengaruh		

Analisis *Effect Size*

KELAS EKSPERIMEN						KELAS KONTROL					
NO	Pretest	Posttest	X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	NO	Pretest	Posttest	X_i	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
E-4	40	73.3	33.3	-18.7167	350.3136	K-8	20	66.7	46.7	1.813333	3.288178
E-23	33.3	73.3	40	-12.0167	144.4003	K-30	26.7	66.7	40	-4.88667	23.87951
E-2	26.7	80	53.3	1.283333	1.646944	K-1	40	73.3	33.3	-11.5867	134.2508
E-11	46.7	80	33.3	-18.7167	350.3136	K-4	46.7	73.3	26.6	-18.2867	334.4022
E-15	40	80	40	-12.0167	144.4003	K-6	33.3	73.3	40	-4.88667	23.87951
E-29	33.3	80	46.7	-5.31667	28.26694	K-9	40	73.3	33.3	-11.5867	134.2508
E-1	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-13	20	73.3	53.3	8.413333	70.78418
E-5	53	86.7	33.7	-18.3167	335.5003	K-14	46.7	73.3	26.6	-18.2867	334.4022
E-6	26.7	86.7	60	7.983333	63.73361	K-22	46.7	73.3	26.6	-18.2867	334.4022
E-9	40	86.7	46.7	-5.31667	28.26694	K-2	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-14	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-7	40	80	40	-4.88667	23.87951
E-17	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-11	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-24	46.7	86.7	40	-12.0167	144.4003	K-17	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-25	40	86.7	46.7	-5.31667	28.26694	K-19	40	80	40	-4.88667	23.87951
E-28	33.3	86.7	53.4	1.383333	1.913611	K-21	26.7	80	53.3	8.413333	70.78418
E-3	20	93.3	73.3	21.28333	452.9803	K-25	40	80	40	-4.88667	23.87951
E-7	53.3	93.3	40	-12.0167	144.4003	K-28	33.3	80	46.7	1.813333	3.288178
E-8	20	93.3	73.3	21.28333	452.9803	K-29	33.3	80	46.7	1.813333	3.288178
E-10	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-3	46.7	86.7	40	-4.88667	23.87951
E-13	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-5	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-16	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-12	33.3	86.7	53.4	8.513333	72.47684
E-19	33.3	93.3	60	7.983333	63.73361	K-15	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-21	53.3	93.3	40	-12.0167	144.4003	K-16	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-27	26.7	93.3	66.6	14.58333	212.6736	K-18	26.7	86.7	60	15.11333	228.4128
E-12	33.3	100	66.7	14.68333	215.6003	K-20	33.3	86.7	53.4	8.513333	72.47684
E-18	46.7	100	53.3	1.283333	1.646944	K-23	33.3	86.7	53.4	8.513333	72.47684
E-20	46.7	100	53.3	1.283333	1.646944	K-24	26.7	86.7	60	15.11333	228.4128
E-22	33.3	100	66.7	14.68333	215.6003	K-26	40	86.7	46.7	1.813333	3.288178
E-26	46.7	100	53.3	1.283333	1.646944	K-27	46.7	86.7	40	-4.88667	23.87951
E-30	53.3	100	46.7	-5.31667	28.26694	K-10	46.7	93.3	46.6	1.713333	2.935511
Rata-Rata Gain			52.01667			Rata-Rata Gain			44.88667		
Standar Deviasi			11.37745			Standar Deviasi			9.271749		

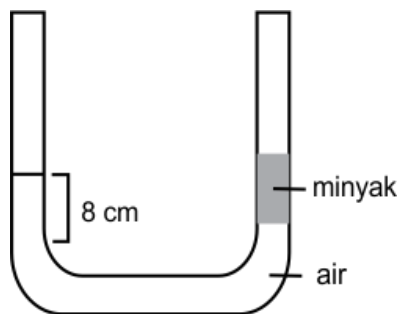
Ma-Mb	7.13
Sd^{2a}	129.4463
Sd^{2b}	85.96533
(Sd^{2a}+Sd^{2b})/2	107.7058
d	0.687021
Kriteria	Sedang

Lembar Kerja Posttest

No. Absen :
Kelas : XI IPA 1
Asal Sekolah : SMAN 9 Bandar Lampung

Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, d dan e di depan jawaban yang benar !

1. Sebuah penampung air setinggi 10 meter penuh terisi air, jika permukaan penampung air tersebut tertutup, tekanan air pada dasar wadah sebesar . . . Pa
A. 10×10^5 D. 40×10^5
B. 20×10^5 E. 50×10^5
C. 30×10^5
2. Sebuah tabung gelas terdapat minyak setinggi 20 cm. dengan mengabaikan tekanan udara luar, tekanan yang terjadi pada dasar tabung 1600 N/m^2 . jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka massa jenis minyak adalah . . .
A. 8×10^2 D. 8×10^5
B. 8×10^3 E. 8×10^8
C. 8×10^4
3. Air dan minyak dimasukkan ke dalam bejana berhubungan dari lubang yang berbeda.



Setelah mencapai kesetimbangan didapat gambar dibawah ini.

Bila massa jenis air 1 gram/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gram/cm}^3$, selisih tinggi permukaan air dan minyak pada bejana adalah . . . cm

- A. 1 D. 4
B. 2 E. 5
C. 3

LembarKerja Posttest

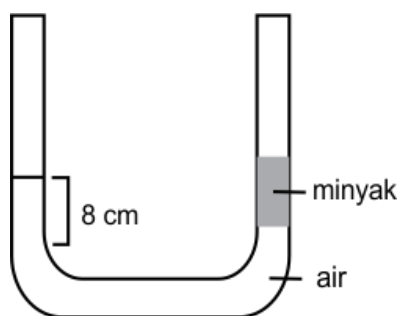
No. Absen :

Kelas : XI IPA 2

Asal Sekolah : SMAN 9 Bandar Lampung

Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, d dan e di depan jawaban yang benar !

4. Sebuah penampung air setinggi 10 meter penuh terisi air, jika permukaan penampung air tersebut tertutup, tekanan air pada dasar wadah sebesar . . . Pa
F. 10×10^5 I. 40×10^5
G. 20×10^5 J. 50×10^5
H. 30×10^5
5. Sebuah tabung gelas terdapat minyak setinggi 20 cm. dengan mengabaikan tekanan udara luar, tekanan yang terjadi pada dasar tabung 1600 N/m^2 . jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka massa jenis minyak adalah . . .
F. 8×10^2 I. 8×10^5
G. 8×10^3 J. 8×10^8
H. 8×10^4
6. Air dan minyak dimasukkan ke dalam bejana berhubungan dari lubang yang berbeda.



Setelah mencapai kesetimbangan didapat gambar dibawah ini.

Bila massa jenis air 1 gram/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gram/cm}^3$, selisih tinggi permukaan air dan minyak pada bejana adalah . . . cm

- | | |
|------|------|
| F. 1 | I. 4 |
| G. 2 | |

H. 3

J. 5